

# ANEJO Nº 20. OBRAS COMPLEMENTARIAS

**ÍNDICE**

<b>20. ANEJO Nº 20. OBRAS COMPLEMENTARIAS .....</b>	<b>3</b>
<b>20.1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>20.2. ILUMINACIÓN .....</b>	<b>3</b>
20.2.1. ILUMINACIÓN EN LA AMPLIACIÓN DE VIALES .....	3
20.2.1.1. Normas y reglamentaciones de aplicación.....	3
20.2.1.2. Descripción general.....	3
20.2.1.3. Características de la instalación de los viales .....	4
20.2.1.4. Tipo y potencia de las luminarias utilizadas .....	4
20.2.1.5. Potencia a instalar.....	5
20.2.1.6. Líneas de baja tensión, acometida a centros de mando .....	5
20.2.1.7. Descripción de las instalaciones.....	5
20.2.1.8. Cálculos eléctricos. Procedimiento de cálculo .....	8
20.2.1.9. Cálculo circuitos .....	9
20.2.2. ILUMINACIÓN EN LAS SENDAS.....	12
<b>20.3. CANALIZACIÓN FIBRA ÓPTICA .....</b>	<b>12</b>
<b>20.4. ESTACIONES DE AFORO.....</b>	<b>12</b>
<b>20.5. ÁREAS DE SERVICIO .....</b>	<b>14</b>
<b>20.6. PARADAS DE AUTOBÚS.....</b>	<b>14</b>
<b>20.7. URBANIZACIÓN SENDAS PEATONALES .....</b>	<b>14</b>
<b>20.8. BOLARDOS Y CADENAS .....</b>	<b>15</b>
<b>APÉNDICE 1. CÁLCULO LUMINOTÉCNICO AMPLIACIÓN DE VIALES .....</b>	<b>16</b>
<b>APÉNDICE 2. CÁLCULO LUMINOTÉCNICO SENDAS .....</b>	<b>50</b>

## 20. ANEJO Nº 20. OBRAS COMPLEMENTARIAS

### 20.1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la descripción de las obras accesorias o complementarias necesarias para la ejecución, conservación y explotación de la nueva vía definida en el Proyecto de Trazado Proyecto de Trazado. Mejora de la Capacidad e Integración Ambiental de Ambas Márgenes en la Avenida Alfonso Molina del P.K. 1+050 al P.K. 3+550, Carretera AC-11. Término Municipal de A Coruña.

Las obras complementarias recogidas en el presente Proyecto son las siguientes:

- Iluminación.
- Canalización de fibra óptica.
- Estaciones de aforo.
- Áreas de servicio.
- Paradas de autobús.
- Urbanización de las sendas peatonales.
- Bolardos extraíbles.

### 20.2. ILUMINACIÓN

#### 20.2.1. ILUMINACIÓN EN LA AMPLIACIÓN DE VIALES

Se procede a dimensionar la instalación iluminación referida a la ampliación de los viales de la Avenida de Alfonso Molina. La información disponible de la red de alumbrado público ha sido solicitada al Ayuntamiento de La Coruña y se ha procedido a la toma de datos de la misma con visitas a campo.

Se observa que la afección en el alumbrado público se produce prácticamente en la totalidad de la zona de actuación, no obstante se procede únicamente a su reposición con las luminarias y columnas existentes en el enlace con la Avda. de San Cristóbal, en el vial de enlace con la Carretera de Pocomaco entre los pp.kk. 107+080 a 101+170, en el vial de enlace de la Calle Enrique Mariñas Romero con la Avda. de Alfonso Molina entre los pp.kk. 115+040 y 110+040 (sección tipo 14), y en el ramal de salida de la autopista; proyectándose para el resto del enlace con la carretera de Pocomaco y para el tronco principal la instalación de iluminación totalmente nueva adaptada a la configuración de los nuevos viales.

En los enlaces afectados en los cuales se utilizan las luminarias existentes, se procederá al desmontaje y almacenaje de la iluminación existente, se repararán y pintarán las columnas y una vez ejecutado el nuevo trazado se realizará el montaje nuevamente para lo cual será necesario instalar nuevas cimentaciones, arquetas e instalación de nuevos circuitos.

El nuevo alumbrado proyectado se describe en los apartados sucesivos.

#### 20.2.1.1. Normas y reglamentaciones de aplicación

Para la redacción del presente documento se han tenido en cuenta, las siguientes reglamentaciones y Normas en vigor:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 2 de agosto de 2.002) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de verificaciones eléctricas.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica (Decreto de 12 de Marzo de 1954).
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Recomendaciones para la iluminación de carreteras CIE Nº115-1995 y Ministerio de Fomento (M.F.) 1999.
- Normas para la Redacción de Proyectos de Alumbrado Público del Ayuntamiento de La Coruña.
- Normas particulares de Compañía Suministradora.

#### 20.2.1.2. Descripción general

Se trata de iluminar la Avda. de Alfonso Molina y sus enlaces cuyos viales presentan distintas configuraciones según el tramo y los carriles de incorporación. Las configuraciones de los viales, que se pueden observar en las secciones disponibles en el Documento nº 2, *Planos*, y que se han tenido en cuenta para el estudio de iluminación

No obstante, en muchos casos, la iluminación se resuelve en general con los báculos y luminarias existentes ya que no se modifica el ancho de su posición existente por estar retranqueados actualmente respecto al arcén.

Otras veces se procederá únicamente a posicionar los báculos existentes según el nuevo trazado.

Y finalmente, se instalan luminarias en aquellas zonas en las que sea necesario.

### 20.2.1.3. Características de la instalación de los viales

La iluminación nueva proyectada, se realiza mediante lámparas de Vapor de Sodio de Alta Presión de 250 W. y 400 W, en el interior de luminarias Euro 7 de Hadasa GE Linhting o similares sobre báculos de acero galvanizado pintados de 14 m. de altura y brazo curvo con un desplazamiento horizontal de 2 m. y columnas de 12 m. de acero galvanizado pintadas.

La disposición en cada uno de los tramos se indica a continuación.

En la realización del estudio luminotécnico se ha tenido en consideración las ITC-EA-01, ITC-EA-02, ITC-EA-03, todas las recomendaciones que conciernen al tipo de instalación que nos ocupa y en especial las de la C.I.E (Comisión Internacional de Iluminación) y las Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles del Ministerio de Fomento Dirección General de Carreteras.

La instalación se clasifica como A1 y se persigue una clase de alumbrado ME1, en general y ME2 alguno de los viales de acceso con un pavimento asfalto CIE 03.

En función de la clasificación, los valores de luminancia/iluminancias que se persiguen en la instalación objeto de estudio son:

Clase de alumbrado	Luminancia media $L_m$ (cd/m <sup>2</sup> )	Uniformidad global $U_0$ (mínima)	Uniformidad longitudinal $U$ (mínima)	Incremento de Umbral $T_i$ (%) máximo
ME1	2	0.4	0.7	10
ME2	1.5	0.4	0.7	10

En las gloriets, el nivel de iluminación será como mínimo un grado superior al del tramo que confluye con mayor nivel de iluminación.

En las zonas de estudio se obtienen los valores que se resumen a continuación y que se pueden observar en los estudios lumínicos que se adjuntan en el Apéndice nº 1 en donde se puede apreciar el grado de inclinación de las luminarias.

Sección	Clase de alumbrado	Luminaria proyectada	Interdist	$L_m$ (cd/m <sup>2</sup> ) cálculo	$U_0$ (mín.) cálculo	$U$ (mín.) cálculo	$T_i$ (%) máx. cálculo
3	ME1	400 W. báculo 14 m.	Pareada 37 m.	2.05	0.77	0.76	10
4 y 5	ME1	400 W. báculo 14 m.	Pareada 34 m.	2.02	0.74	0.80	8.54
6	ME1	400 W. báculo 14 m.	Unilateral 50 m.	2.05	0.71	0.73	8.91
8	ME2	250 W. Columna 12m.	Unilateral 40 m.	1.56	0.86	0.84	998

La iluminación de la glorieta se realiza mediante luminarias de 400 W. sobre columna de 12 m. de altura, obteniéndose con seis luminarias un nivel de iluminación medio de 30,85 lux con una uniformidad min/med de 0,47. Se adjunta cálculo en el Apéndice nº 1 de este Anejo.

De acuerdo a la ITC-EA-03, la instalación se clasifica como zona de protección contra la contaminación luminosa E3, en la que el valor límite del flujo hemisférico superior instalado tiene que ser igual o inferior al 15 %. La luminaria proyectada produce una mínima emisión de luz hacia el hemisferio superior, en algunas posiciones de la lámpara, esta emisión es nula.

Así mismo la instalación cumple con las especificaciones de la ITC-EA-01, presentando una eficiencia energética superior a 22 m<sup>2</sup>.lux/W.

### 20.2.1.4. Tipo y potencia de las luminarias utilizadas

Las luminarias utilizadas son modelo Euro 7 de Hadasa de Indalux, o equivalente con lámpara de Vapor de Sodio de Alta Presión de 1x400W tubular de las siguientes características:

- Tipo de lámpara: Sodio Alta Presión.
- Potencia de la lámpara: 400 ó 250 W.
- Flujo luminoso: 56.500 – 33.000 lm.
- Tensión de red: 230 V.

Con el fin de conseguir ahorros energéticos importantes, se instala en cada cuadro un Estabilizador-Reductor de tensión que garantizará que la tensión que llegue a cada lámpara esté siempre dentro de los márgenes del +-2% del valor nominal, con lo que se logra que funcionen en las condiciones previstas; obteniéndose además del flujo real y los niveles de iluminación previstos, un importante aumento en la esperanza de vida de las lámparas de descarga.

De igual forma posibilita la reducción controlada y suave de la tensión de alimentación, con lo que se obtienen flujos uniformes y se reduce el consumo de las lámparas en aquellas horas no necesarias, lo que supone un importante ahorro energético.

#### Estabilizador-Reductor de Tensión.

Se instalarán en el propio Centro de Mando comandado por el reloj astronómico, el cual se puede combinar a su vez con una fotocélula.

- Tensión de entrada: 3x400/230V ±15%
- Frecuencia: 50 Hz ±2Hz.
- Tensión de salida: 400/230V ±15%
- Tensión de ignición de lámparas: 230V ±2.5%



- Tensión de arranque: 200V  $\pm$ 2.5%.
- Tensión para reducción de consumo: 184 V. para VSAP.
- Potencia e intensidad nominal: 45 kVA.
- Sobreintensidad transitoria: 2xIn, 1 min. Cada hora.
- Sobreintensidad permanente: 1,3 x In (incorpora protección térmica)
- Precisión intensidad de salida para una entrada del  $\pm$ 10%:  $\pm$  1,5%
- Precisión de la tensión reducida de salida para una entrada del  $\pm$ 10%:  $\pm$  2,5%
- Regulación independiente por fase
- Factor de potencia de la carga, desde 0,5 capacitivo a 0,5 inductivo.

#### 20.2.1.5. Potencia a instalar

Se proyecta la reposición o colocación nueva de un total de 133 puntos de luz los cuales se distribuye su alimentación en diferentes cuadros eléctricos de la siguiente forma.

- La iluminación del enlace da la Avda de San Cristobal con Alfonso de Molina se realiza una nueva colocación de luminarias existentes alimentadas desde el mismo cuadro actual, cuadro P302.
- La iluminación del ramal de salida de la Autopista AP-9 se varía ligeramente, se recolocan los puntos de luz existentes, se añade uno nuevo y se instala de nuevo el circuito de alimentación conectándolo al cuadro de protección y maniobra existente.
- Los puntos de luz del tronco principal y ramal PK 113+000 – PK 113+500 se alimentarán desde dos cuadros de protección y mando nuevos y que sustituyen al cuadro existente LFML1, de los cuales saldrán los diferentes circuitos de alimentación.

Las líneas de alimentación a las lámparas estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores y a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas de arranque y desequilibrio de fases; la potencia aparente mínima en VA se considerará 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas.

El número de circuitos y la potencia en cada uno de los nuevos cuadros serán:

#### CM-1

Circuito nº 1: 8.050 W. 14.490 VA

Circuito nº 2: 9.050 W. 16.290 VA

Circuito nº 3: 6.650 W. 11.970 VA

*TOTAL:* 23.750 W. 42.750 VA

#### CM-2

Circuito nº 1: 6.000 W. 10.800 VA

Circuito nº 2: 8.150 W. 14.670 VA

Circuito nº 3: 2.750 W. 4.950 VA

*TOTAL:* 16.900 W. 30.420 VA

#### 20.2.1.6. Líneas de baja tensión, acometida a centros de mando

El suministro en Baja Tensión a cada uno de los Centros de Mando se realizará desde la red de baja tensión aérea existente en la zona y que discurre paralela a la Avda de Alfonso Molina, mediante sendos pasos aéreo-subterráneos y mediante una línea de acometida XZ1 0,6/1kV de 4x50 mm<sup>2</sup>. AL.

Las características de la red de alimentación serán.

Tensión: 400/230 V

Frecuencia: 50 Hz.

#### 20.2.1.7. Descripción de las instalaciones.

##### Luminarias.

Las luminarias EURO-7 o similares proyectadas presentan las siguientes características:

1.- Luminaria resistente a la intemperie y cerrada (grado de protección IP66 para el conjunto óptico e IP64, para el resto), con el reflector independiente de la carcasa. La luminaria llevará incorporado el equipo de encendido en un alojamiento destinado al efecto, y el conjunto óptico permanecerá cerrado cuando se manipule el equipo.

2.- La carcasa está formada por dos piezas (cubierta y carcasa inferior), ambas de fundición inyectada de aleación de aluminio a alta presión. La aleación empleada presenta un bajo contenido en cobre, menor del 4%, para obtener una buena resistencia a la corrosión.

Las piezas irán pintadas con pintura poliéster en polvo, depositada electrostáticamente y curada al horno. El acabado deberá cumplir que, sometido a envejecimiento acelerado de mil horas, según las Normas UNE 48024-80, 48059-82 y 48099-85, se verifiquen las siguientes especificaciones:

- El brillo no será inferior al 60% del brillo inicial, según la Norma UNE 48059.

- El ensayo inicial de cuadrulado, según las Normas UNE 48024 y UNE 48099 será del grado cero, y después del envejecimiento no será superior al grado dos.
- El cambio de color, según la Norma UNE 48059, no será superior al grado 3.N.BS.

3.- El equipo de encendido está montado en bandeja metálica que, a su vez, va acoplada a la carcasa inferior. Este conjunto es fácilmente desmontable con desconexión eléctrica de la lámpara mediante un conector multipolar. El acceso al equipo se realiza sin herramientas. La luminaria incorpora un compás de sujeción para asegurar la posición de la cubierta cuando ésta se encuentre abierta. El portalámparas es de porcelana e instalado en un mecanismo que permita la elección de varias posiciones diferentes.

4.- La luminaria es apta tanto para entrada horizontal como para entrada vertical, únicamente posicionando adecuadamente el sistema de sujeción de la misma. Para entrada horizontal, la sujeción al brazo se realizará mediante un adaptador para tubo de 60 mm de diámetro. Para entrada vertical, esta sujeción se realizará para tubo de 60 a 76 mm de diámetro. El sistema de sujeción deberá permitir una regulación de 0º, 5º y 10º con la horizontal en cualquiera de los dos tipos de instalación.

5.- El conjunto óptico está formado por un reflector, un cierre de vidrio templado sellado al reflector con silicona, un cuello de fundición inyectada de aleación de aluminio y un soporte del portalámparas de plástico con alta resistencia a la temperatura.

El cierre de vidrio templado es resistente al choque térmico y mecánico, de forma curvada para su perfecto ajuste con reflector y carcasa inferior.

El reflector es de aluminio de una sola pieza y facetado.

En el borde del soporte del portalámparas va montada una junta de silicona esponjosa para asegurar la hermeticidad con el cuello del reflector. Su montaje es seguro y a salvo de desprendimientos fortuitos durante las operaciones de cambio de lámparas y mantenimiento. Sus características básicas serán:

- La estructura molecular será de células cerradas.
- La absorción de agua según el método de ensayo ASTM-D-1056, o la NF-R-99211, con 127mm de mercurio, y después de tres minutos, no superará el 10%.
- La deformación permanente por compresión de la junta según UNE 53511-74 no será superior al 65%.

Cada punto de luz tendrá compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0.9.

### **Columnas.**

Las columnas cumplirán con las especificaciones de la ITC-BT-09-6 y dispondrán de homologación CE, siendo de material resistente a las acciones de la intemperie y poseerán una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0.30 m., del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección IP 44, que solo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Los báculos a instalar serán de 14 m. de altura con brazo de 2.0 m. de desplazamiento y las columnas de 12 m. de altura, ambos construidos en chapa de acero de 4 mm de espesor con aplicación de agente de tratamiento e imprimación y, posteriormente, se pintarán en clorocaucho para exterior, en color RAL 9010, galvanizadas en caliente. Dispondrán también de puerta de registro para acceso a la caja de conexión y al tornillo de la toma de tierra, así como de sus correspondientes pernos de anclaje.

### **Cimentaciones de báculos y columnas**

De acuerdo a las Normas para la Redacción de Proyectos de Alumbrado Público del Ayuntamiento de La Coruña, a los báculos se les construirá una cimentación de 100x100x140 cm. en hormigón HM-20/P/20 y a las columnas se les construirá una cimentación de 80x80x120 cm. en hormigón HM-20/P/20 en las que se dejarán embebidos los pernos de anclaje con las precauciones debidas que aseguren la correspondiente separación entre los mismos.

También se dejara embebida la canalización de polietileno que posibilite la entrada de los conductores a la columna desde arqueta adosada a la cimentación. Esta arqueta de derivación tendrá unas dimensiones exteriores de 40x40x60 cm, estará realizada en hormigón en masa o moldeada y tendrá tapa de fundición con la inscripción correspondiente.

### **Conductores**

Los conductores a utilizar serán de cobre con aislamiento de 0.6/1 kV de sección adecuada y cubierta de polietileno reticulado en ejecución subterránea bajo tubos.

El tendido eléctrico se realizará en circuito trifásico con neutro y conductores unipolares, con una sección mínima de 6 mm<sup>2</sup> de cobre (en el Apéndice nº 1 de este Anejo y en el Documento nº 2, Planos se indica la sección empleada en cada uno de los tramos de los circuitos), a una profundidad mínima de 0,45 m. en acera y 0,60 m. en calzada, bajo canalización; conectando alternativamente las luminarias a cada una de las tres fases y al conductor neutro. El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.

La acometida a cada luminaria se realizará con manguera tripolar tipo RV 0,6/1 KV de 3x2.5 mm<sup>2</sup> de cobre. Cada luminaria estará protegida con un fusible de 6A., lo que permitirá una selectividad en caso de avería, quedando solamente fuera de servicio la luminaria afectada.

Los empalmes y conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento, en cajas de

bornes situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0.30 m sobre el nivel del suelo y en el interior de una caja de derivación estancas.

Las secciones de todos los conductores han sido determinadas de forma tal, que la máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación sea menor o igual que 2,5%.

#### **Zanjas y canalizaciones.**

Los conductores se tenderán en zanja en el interior de tubos de color rojo exterior de polietileno de alta densidad, doble pared, corrugada exterior, lisa interior, de diámetro interior 110 mm. Los tubos irán embebidos en dado de hormigón de 450 mm de lado HM-20, respetándose en todo momento una cota libre a la pared del tubo más próxima a la superficie de 450 mm. El espacio entre el dado de hormigón y el pavimento se rellenará con tierra compactada en la que se instalará una cinta señalizadora que advierta de la existencia de cables eléctricos subterráneos, situada a una distancia mínima del suelo de 100 mm y a 250 mm por encima del tubo.

Las canalizaciones que discurran por calzada irán dotadas de cuatro tubos de color rojo exterior de polietileno de alta densidad, doble pared, corrugada exterior, lisa interior, de diámetro interior 110 mm. Los tubos irán embebidos en dado de hormigón de 450 mm de lado HM-20, respetándose en todo momento una cota libre a la pared del tubo más próxima a la superficie de 600 mm. El espacio entre el dado de hormigón y el pavimento se rellenará con tierra compactada en la que se instalará una cinta señalizadora que advierta de la existencia de cables eléctricos subterráneos, situada a una distancia mínima del suelo de 100 mm y a 250 mm por encima del tubo.

Las canalizaciones se prolongarán en los extremos hasta el borde del ámbito de actuación a fin de permitir la conexión con las instalaciones inmediatas.

#### **Arquetas**

Las arquetas a implantar para cruce de calzada, a pie de centro de mando serán clase B-125 de 60x60 cm. de hormigón moldeado en masa con tapa de hierro fundido revestida con pintura asfáltica, sobre cerco hidráulico del mismo material. La tapa llevará grabada las palabras Alumbrado Público Ayuntamiento de La Coruña, será de superficie antideslizante y llevará mecanizada una hendidura para facilitar la abertura. La base de la arqueta será de grava suelta de un mínimo de 15 cm. de espesor. La distancia máxima entre arquetas consecutivas será de 40 m.

Si se implantan arquetas en calzada, serán de clase D-400 y dispondrán obligatoriamente de sistema de acerrojado mediante llave de maniobra.

A pie de cada báculo, en cada cambio de dirección de la canalización, y en los finales de línea, se situará una arqueta clase B-125 de dimensiones 40x40 cm. de hormigón moldeado en masa con tapa de hierro fundido revestida con pintura asfáltica, sobre cerco hidráulico del mismo material. La tapa llevará grabada las palabras Alumbrado Público Ayuntamiento de La Coruña, será de superficie antideslizante y llevará mecanizada una hendidura para facilitar la abertura. La base de la arqueta será de grava suelta de un mínimo de 15 cm. de espesor. La distancia máxima entre arquetas consecutivas será de 40 m.

#### **Puesta a tierra**

Se colocará una línea de tierra que recorra y conecte entre sí todos los elementos metálicos de la instalación con conductor de cobre de igual sección a la máxima existente en los conductores activos y mínimo de 1x16 m<sup>2</sup>. El conductor de tierra llevará un recubrimiento bicolor verde-amarillo de tensión nominal 750 V. alojado en el interior de la canalización.

La línea principal de tierra, es decir, la que une la pica hasta el elemento metálico a proteger, tendrá siempre una sección de 35 mm<sup>2</sup>.

Las picas serán de acero cobreado de 2 m. de longitud y 14,6 mm de diámetro mínimo, cumpliendo las especificaciones contenidas en la norma UNE 21056. Se instalará una pica por báculo y centro de mando.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se harán mediante terminales, grapas, soldadura de alto punto de fusión o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

El conductor de protección no podrá ser utilizado por ningún circuito que no pertenezca a la instalación propia de la iluminación pública.

La resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 20 Ω.

#### **Cuadro de protección, medida y control.**

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, partirán desde un cuadro de medida protección y control, tal y como mencionamos anteriormente, se instalarán dos cuadros nuevos en los que las líneas estarán protegidas individualmente contra sobrecargas y cortocircuitos con interruptores magnetotérmicos y contra corrientes de defecto a tierra con diferenciales de 300 mA de sensibilidad.

Las envolventes de los cuadros proporcionarán un grado de protección mínima IP55 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrán de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo del personal autorizado.

Los cuadros contendrán el aparellaje reflejado en los planos adjuntos y responderán al MODELO CITI-15R de 5 salidas incluyendo:

- 5 salidas protegidas por magnetotérmico y diferenciales de 300 mA.
- Sistema de encendido URBILUX, con comunicación vía RADIO MODEM.
- Zócalo empotrable de acero inox.
- Bancada de acero inox.
- Relé RMA-25.

- Protector contra descargas atmosféricas clase C
- Estabilizador-reductor de flujo de 45 KVA

**Armario:**

- Módulo de medida, mando y control IP 65, IK 10.
- Módulo estabilizador reductor IP 44, IK 10.
- Envolvente exterior en acero inox Norma AISI-304 de 2 mm de espesor.
- Pintura normalizad GRIS RAL 7032
- Tejadillo para la protección contra la lluvia.
- Cerradura triple acción con empuñadura anti vandálica.
- Llaves Compañía Suministradora
- Tejadillo para la protección contra la lluvia.
- Cerradura triple acción con empuñadura anti vandálica.
- Llaves Compañía Suministradora

Las dimensiones exteriores del cuadro sin bancada son: 1350 mm de alto x 1.500 mm de ancho y por 400 mm de fondo.

**Elementos de protección.**
Contra sobrecargas y cortocircuitos.

Para proteger los distintos circuitos contra sobrecargas y cortocircuito, se instalan los correspondientes interruptores automáticos omnipolares con protección magnetotérmica, debidamente calibrados, que garantizarán en todo momento la vida de la instalación que protegen así como el límite de intensidad máxima admisible en el conductor.

Contra contactos directos e indirectos.

Con objeto de garantizar la protección contra contactos directos e indirectos se conectan a tierra las partes metálicas accesibles de los soportes de las luminarias, así como las propias luminarias y no dejando accesible ninguna parte se la instalación que pueda estar sometida a tensión y colocando interruptores diferenciales de 300 mA de sensibilidad.

**20.2.1.8. Cálculos eléctricos. Procedimiento de cálculo**
**Generalidades**

Calcularemos las secciones de los conductores en base a dos conceptos:

- Por intensidad máxima admisible.
- Por la caída de tensión.

Una vez calculadas por ambos conceptos, se elige la mayor que haya resultado, teniendo en cuenta la sección mínima.

La líneas previstas para transportar la potencia mínima en voltiamperios, la cual, al tratarse de lámparas de descarga, será de 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas.

En ningún caso se superará el valor máximo permitido de caída de tensión del 3% para alumbrado, desde el origen de la instalación hasta el último receptor, de acuerdo con la ITC-BT-09 ap 3.

**Cálculo de la sección por intensidad máxima admisible.**

Consiste en hallar la intensidad de corriente que circula por la línea, utilizando las siguientes expresiones y luego elegir la sección adecuada en función de la intensidad máxima admisible de dicha sección en función del tipo de instalación.

Distribución monofásica:

$$I = \frac{P}{Vx\text{Cos}\phi}$$

Siendo:

- V = Tensión (voltios).
- P = Potencia (vatios).
- I = Intensidad de corriente (amperios).
- Cos  $\phi$  = Factor de potencia (0.9)

 - Distribución trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}xVx\text{Cos}\phi}$$

Siendo:

- V = Tensión (voltios).
- P = Potencia (vatios).
- I = Intensidad de corriente (amperios).
- Cos.  $\phi$  = Factor de potencia (0.9).

Una vez hallada la intensidad, y según el tipo de instalación (canalización y conductor), se obtiene la sección del conductor.

### Cálculo de la sección por caída de tensión.

El método utilizado es el de los momentos eléctricos. Teniendo en cuenta que la topología de la instalación es en árbol, se trata de calcular la longitud virtual de cada tramo del árbol, y obtener la sección resultante para la caída de tensión permitida, desde este tramo, que se irá reduciendo conforme se avanza en la instalación. Para ello se utilizan las siguientes expresiones.

- *Distribución monofásica:*

$$S = \frac{2x\tau}{KxexUn} \quad \tau = \sum [L_i x P_i]$$

Siendo:

- S = Sección del cable en mm<sup>2</sup>.
- e = Caída de tensión en voltios.
- K = Conductividad.
- Li = Longitud desde el tramo hasta el receptor.
- Pi = Potencia consumida por el receptor.
- Un = Tensión nominal fase-neutro.

- *Distribución trifásica:*

$$S = \frac{\tau}{KxexUn} \quad \tau = \sum [L_i x P_i]$$

Siendo:

- S = Sección del cable en mm<sup>2</sup>.
- e = Caída de tensión en voltios.
- K = Conductividad.
- Li = Longitud desde el tramo hasta el receptor.
- Pi = Potencia consumida por el receptor.
- Un = Tensión nominal fase-fase.

### 20.2.1.9. Cálculo circuitos

PROYECTO :		AMPLIACIÓN 4 CARRILES ALFONSO MOLINA	
<b>CALCULO CAIDAS DE TENSION - METODO DEL MOMENTO ELECTRICO DEL CONDUCTOR</b>			
<b>LÍNEA</b>	<b>ORIGEN</b>	CENTRO DE MANDO 1	
	<b>FINAL</b>	ALUMBRADO PUBLICO CIRCUITO 1	
<b>Características eléctricas</b>			
Línea (Tri/Mono)-Cu/Al	TRI		
Circuito (Tri/Mono)-Cu/Al	TRI		
Temperatura ambiente	40		
Tensión sistema trifásico	400		
Tensión sist. monofásico	230		
Potencia línea en VA	42.750		
Pot. circuito en VA	14.490		
Int. línea en amperios	61.78		
Int. circuito en amperios	20.94		
Factor de potencia	0.90		

cuadro      línea

In	In-1	.....li.....l3.....	l2	l1
Pn	P(n-1)	Pi	P3	P2
$e(\%) = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \times l_i}{M(i)}$				

en donde

- e (%) : caída porcentual de tensión
- Pi : potencia distribuida por tramo
- Mi : momento eléctrico unidad del conductor
- li : longitud del tramo

Tramo Nº	Longitud	Línea			Pot. Salida	Pot. Tramo	P x L	e(%) Tramo	e(%) ac. Tramo
		Cu/Al	Nºcond.	Secc.					
1F1-1G1	112	cu	1	10	1.440.0	1.440	161.280	0.19	0.19
1E1-1F1	112	cu	1	10	2.160.0	3.600	403.200	0.48	0.68
1D1-1E1	23	cu	1	10	2.160.0	5.760	132.480	0.16	0.83
1C1-1D1	96	cu	1	16	2.250.0	8.010	768.960	0.59	1.42
1B1-1C1	110	cu	1	25	2.160.0	10.170	1.118.700	0.56	1.98
0-1B1	22	cu	1	25	2.160.0	12.330	271.260	0.14	2.11
CM1-O	12	cu	1	25	2.160.0	14.490	173.880	0.09	2.20
<b>TOTALES</b>					<b>487</b>	<b>14.490</b>	<b>VALORES MEDIO</b>	<b>0.005</b>	<b>2.20</b>

**Caídas de tensión desde Cuadro General hasta Cuadro C28**

Tramo Nº	Cu/Al	Nºcond.	Secc.	Longitud	Pot. salida	Pot. tramo	e(%) tramo	e(%) acum
Tramo Nº01								
Tramo Nº02								

**Caída de tensión desde transformador a cuadro general**

Tramo Nº	Cu/Al	Nºcond.	Secc.	Longitud	Pot. salida	Pot. tramo	e(%) tramo	e(%) acum
Trafo- C.G.	AL	1	50	15	42.750	42.750	0.27	0.27

RESULTADOS OBTENIDOS		S/R.E.B.T.		
INTENSIDAD LINEA	61.78	(A) <=	128	(A) CORRECTO
INTENSIDAD CIRCUITO	20.94	(A) <=	58	(A) CORRECTO
CALIBRE PROT. CIRCUITO	25	(A) <=	58	(A) CORRECTO
CALIBRE PROT. LINEA	100	(A) <=	128	(A) CORRECTO
CAIDA TOTAL DE TENSION	2.20	(%) <=	3.00	(%) CORRECTO

PROYECTO :		AMPLIACIÓN 4 CARRILES ALFONSO MOLINA	
<b>CALCULO CAIDAS DE TENSION - METODO DEL MOMENTO ELECTRICO DEL CONDUCTOR</b>			
LINEA	ORIGEN	CENTRO DE MANDO 2	
	FINAL	ALUMBRADO PUBLICO CIRCUITO 1	
<b>Características eléctricas</b>			
Línea (Tri/Mono)-Cu/Al	TRI		
Circuito (Tri/Mono)-Cu/Al	TRI		
Temperatura ambiente	40		
Tensión sistema trifásico	400		
Tensión sist. monofásico	230		
Potencia línea en VA	42.750		
Pot. circuito en VA	16.290		
Int. línea en amperios	61.78		
Int. circuito en amperios	23.54		
Factor de potencia	0.90		

cuadro      línea

In	In-1	.....li.....I3.....	I2	I1
Pn	P(n-1)	Pi	P3	P2
$e(\%) = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \times l_i}{M(i)}$				

en donde

- e (%) : caída porcentual de tensión
- Pi : potencia distribuida por tramo
- Mi : momento eléctrico unidad del conductor
- li : longitud del tramo

Tramo Nº	Longitud	Línea			Pot. Salida	Pot. Tramo	P x L	e(%) Tramo	e(%) ac. Tramo
		Cu/Al	Nºcond.	Secc.					
1F2-1G2	112	cu	1	10	2.160.0	2.160	241.920	0.29	0.29
1E2-1F2	112	cu	1	10	2.160.0	4.320	483.840	0.58	0.87
1D2-1E2	35	cu	1	25	2.160.0	6.480	226.800	0.11	0.98
1C2-1D2	83	cu	1	25	2.700.0	9.180	761.940	0.38	1.36
1B2-1C2	70	cu	1	25	3.060.0	12.240	856.800	0.43	1.79
O-1B2	20	cu	1	25	1.890.0	14.130	282.600	0.14	1.93
CM1-O'	60	cu	1	25	2.160.0	16.290	977.400	0.49	2.42
TOTALES	492				16.290	VALORES MEDIO	0.005	2.42	

Tramo Nº	Cu/Al	Nºcond.	Secc.	Longitud	Pot. salida	Pot. tramo	e(%) tramo	e(%) acum
Tramo Nº01								
Tramo Nº02								

Tramo Nº	Cu/Al	Nºcond.	Secc.	Longitud	Pot. salida	Pot. tramo	e(%) tramo	e(%) acum
Trafo- C.G.	AL	1	50	15	42.750	42.750	0.27	0.27

RESULTADOS OBTENIDOS		S/R.E.B.T.		
INTENSIDAD LINEA	61.78	(A) <=	128	(A) CORRECTO
INTENSIDAD CIRCUITO	23.54	(A) <=	58	(A) CORRECTO
CALIBRE PROT. CIRCUITO	25	(A) <=	58	(A) CORRECTO
CALIBRE PROT. LINEA	100	(A) <=	128	(A) CORRECTO
CAIDA TOTAL DE TENSION	2.42	(%) <=	3.00	(%) CORRECTO

PROYECTO :		AMPLIACIÓN 4 CARRILES ALFONSO MOLINA	
<b>CALCULO CAIDAS DE TENSION - METODO DEL MOMENTO ELECTRICO DEL CONDUCTOR</b>			
LINEA	ORIGEN	CENTRO DE MANDO 1	
	FINAL	ALUMBRADO PUBLICO CIRCUITO 3	
<b>Características eléctricas</b>			
Línea (Tri/Mono)-Cu/Al	TRI		
Circuito (Tri/Mono)-Cu/Al	TRI		
Temperatura ambiente	40		
Tensión sistema trifásico	400		
Tensión sist. monofásico	230		
Potencia línea en VA	42.750		
Pot. circuito en VA	11.970		
Int. línea en amperios	61.78		
Int. circuito en amperios	17.30		
Factor de potencia	0.90		

cuadro      línea

In	In-1	.....li.....I3.....	I2	I1
Pn	P(n-1)	Pi	P3	P2
$e(\%) = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \times l_i}{M(i)}$				

en donde

- e (%) : caída porcentual de tensión
- Pi : potencia distribuida por tramo
- Mi : momento eléctrico unidad del conductor
- li : longitud del tramo

Tramo Nº	Longitud	Línea			Pot. Salida	Pot. Tramo	P x L	e(%) Tramo	e(%) ac. Tramo
		Cu/Al	Nºcond.	Secc.					
1D3-1E3	68	cu	1	6	1.350.0	1.350	91.800	0.18	0.18
1C3-1D3	18	cu	1	6	4.140.0	5.490	98.820	0.19	0.38
1B3-1C3	30	cu	1	6	2.160.0	7.650	229.500	0.45	0.83
1A3-1B3	10	cu	1	6	1.620.0	9.270	92.700	0.18	1.01
CM1-1A3	80	cu	1	10	2.700.0	11.970	957.600	1.15	2.16
TOTALES	206				11.970	VALORES MEDIO	0.010	2.16	

Tramo Nº	Cu/Al	Nºcond.	Secc.	Longitud	Pot. salida	Pot. tramo	e(%) tramo	e(%) acum
Tramo Nº01								
Tramo Nº02								

Tramo Nº	Cu/Al	Nºcond.	Secc.	Longitud	Pot. salida	Pot. tramo	e(%) tramo	e(%) acum
Trafo- C.G.	AL	1	50	15	42.750	42.750	0.27	0.27

RESULTADOS OBTENIDOS		S/R.E.B.T.		
INTENSIDAD LINEA	61.78	(A) <=	128	(A) CORRECTO
INTENSIDAD CIRCUITO	17.30	(A) <=	58	(A) CORRECTO
CALIBRE PROT. CIRCUITO	25	(A) <=	58	(A) CORRECTO
CALIBRE PROT. LINEA	100	(A) <=	128	(A) CORRECTO
CAIDA TOTAL DE TENSION	2.16	(%) <=	3.00	(%) CORRECTO

PROYECTO :		AMPLIACIÓN 4 CARRILES ALFONSO MOLINA	
<b>CALCULO CAIDAS DE TENSION - METODO DEL MOMENTO ELECTRICO DEL CONDUCTOR</b>			
LÍNEA	ORIGEN	CENTRO DE MANDO 2	
	FINAL	ALUMBRADO PUBLICO CIRCUITO 1	
<b>Características eléctricas</b>			
Línea (Tri/Mono)-Cu/Al	TRI		
Circuito (Tri/Mono)-Cu/Al	TRI		
Temperatura ambiente	40		
Tensión sistema trifásico	400		
Tensión sist. monofásico	230		
Potencia línea en VA	30.420		
Pot. circuito en VA	10.800		
Int. línea en amperios	43.96		
Int. circuito en amperios	15.61		
Factor de potencia	0.90		

cuadro    In   In-1   .....i3.....   I2   I1

Pn   P(n-1)   Pi   P3   P2   P1

$$e(\%) = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \times l_i}{M(i)}$$

en donde

e (%) : caída porcentual de tensión  
 Pi : potencia distribuida por tramo  
 Mi : momento eléctrico unidad del conductor  
 li : longitud del tramo

Tramo Nº	Longitud	Línea			Pot. Salida	Pot. Tramo	P x L	e(%) Tramo	e(%) ac. Tramo
		Cu/Al	Nºcond.	Secc.					
2D1-2E1	102	cu	1	6	2.160.0	2.160	220.320	0.43	0.43
2C1-2D1	102	cu	1	6	2.160.0	4.320	440.640	0.87	1.30
0-2C1	16	cu	1	6	2.160.0	6.480	103.680	0.20	1.51
CM2-0	12	cu	1	6	4.320.0	10.800	129.600	0.26	1.76
<b>TOTALES</b>	<b>232</b>				<b>10.800</b>		<b>VALORES MEDIO</b>	<b>0.008</b>	<b>1.76</b>

Caídas de tensión desde Cuadro General hasta Cuadro C28								
Tramo Nº	Cu/Al	Nºcond.	Secc.	Longitud	Pot. salida	Pot. tramo	e(%) tramo	e(%) acum
Tramo Nº1								
Tramo Nº2								

Caída de tensión desde transformador a cuadro general								
Tramo Nº	Cu/Al	Nºcond.	Secc.	Longitud	Pot. salida	Pot. tramo	e(%) tramo	e(%) acum
Trafo- C.G.	AL	1	50	15	30.420	30.420	0.19	0.19

RESULTADOS OBTENIDOS		S/R.E.B.T.		
INTENSIDAD LINEA	43.96	(A) <=	128	(A) CORRECTO
INTENSIDAD CIRCUITO	15.61	(A) <=	58	(A) CORRECTO
CALIBRE PROT. CIRCUITO	25	(A) <=	58	(A) CORRECTO
CALIBRE PROT. LINEA	100	(A) <=	128	(A) CORRECTO
CAIDA TOTAL DE TENSION	1.76	(%) <=	3.00	(%) CORRECTO

PROYECTO :		AMPLIACIÓN 4 CARRILES ALFONSO MOLINA	
<b>CALCULO CAIDAS DE TENSION - METODO DEL MOMENTO ELECTRICO DEL CONDUCTOR</b>			
LÍNEA	ORIGEN	CENTRO DE MANDO 2	
	FINAL	ALUMBRADO PUBLICO CIRCUITO 2	
<b>Características eléctricas</b>			
Línea (Tri/Mono)-Cu/Al	TRI		
Circuito (Tri/Mono)-Cu/Al	TRI		
Temperatura ambiente	40		
Tensión sistema trifásico	400		
Tensión sist. monofásico	230		
Potencia línea en VA	30.420		
Pot. circuito en VA	14.670		
Int. línea en amperios	43.96		
Int. circuito en amperios	21.20		
Factor de potencia	0.90		

cuadro    In   In-1   .....i3.....   I2   I1

Pn   P(n-1)   Pi   P3   P2   P1

$$e(\%) = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \times l_i}{M(i)}$$

en donde

e (%) : caída porcentual de tensión  
 Pi : potencia distribuida por tramo  
 Mi : momento eléctrico unidad del conductor  
 li : longitud del tramo

Tramo Nº	Longitud	Línea			Pot. Salida	Pot. Tramo	P x L	e(%) Tramo	e(%) ac. Tramo
		Cu/Al	Nºcond.	Secc.					
2C2-2D2	96	cu	1	6	450.0	450	43.200	0.09	0.09
2B2-2C2	105	cu	1	6	1.620.0	2.070	217.350	0.43	0.51
2A2-2B2	102	cu	1	10	3.960.0	6.030	615.060	0.74	1.25
0-2A2	16	cu	1	10	2.160.0	8.190	131.040	0.16	1.41
CM2-0	65	cu	1	16	6.480.0	14.670	953.550	0.73	2.13
<b>TOTALES</b>	<b>384</b>				<b>14.670</b>		<b>VALORES MEDIO</b>	<b>0.006</b>	<b>2.13</b>

Caídas de tensión desde Cuadro General hasta Cuadro C28								
Tramo Nº	Cu/Al	Nºcond.	Secc.	Longitud	Pot. salida	Pot. tramo	e(%) tramo	e(%) acum
Tramo Nº1								
Tramo Nº2								

Caída de tensión desde transformador a cuadro general								
Tramo Nº	Cu/Al	Nºcond.	Secc.	Longitud	Pot. salida	Pot. tramo	e(%) tramo	e(%) acum
Trafo- C.G.	AL	1	50	15	30.420	30.420	0.19	0.19

RESULTADOS OBTENIDOS		S/R.E.B.T.		
INTENSIDAD LINEA	43.96	(A) <=	128	(A) CORRECTO
INTENSIDAD CIRCUITO	21.20	(A) <=	58	(A) CORRECTO
CALIBRE PROT. CIRCUITO	25	(A) <=	58	(A) CORRECTO
CALIBRE PROT. LINEA	100	(A) <=	128	(A) CORRECTO
CAIDA TOTAL DE TENSION	2.13	(%) <=	3.00	(%) CORRECTO



PROYECTO : AMPLIACIÓN 4 CARRILES ALFONSO MOLINA

**CALCULO CAIDAS DE TENSION - METODO DEL MOMENTO ELECTRICO DEL CONDUCTOR**

LÍNEA CENTRO DE MANDO 2  
 ORIGEN ALUMBRADO PUBLICO CIRCUITO 3  
 FINAL

**Características eléctricas**

Línea (Tri/Mono)-Cu/Al TRI  
 Circuito (Tri/Mono)-Cu/Al TRI  
 Temperatura ambiente 40  
 Tensión sistema trifásico 400  
 Tensión sist. monofásico 230  
 Potencia línea en VA 30.420  
 Pot. circuito en VA 4.950  
 Int. línea en amperios 43.96  
 Int. circuito en amperios 7.15  
 Factor de potencia 0.90

cuadro

línea

In In-1 ..... l3 ..... l2 l1

Pn P(n-1) Pi P3 P2 P1

$$e(\%) = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \times l_i}{M(i)}$$

en donde

e (%) : caída porcentual de tensión  
 Pi : potencia distribuida por tramo  
 Mi : momento eléctrico unidad del conductor  
 li : longitud del tramo

**Caidas de tensión por tramos en el circuito**

Tramo Nº	Longitud	Línea			Pot. Salida	Pot. Tramo	P x L	e(%) Tramo	e(%) ac. Tramo
		Cu/Al	Nºcond.	Secc.					
2C3-2D3	120	cu	1	10	900.0	900	108.000	0.13	0.13
2B3-2C3	122	cu	1	10	1.350.0	2.250	274.500	0.33	0.46
2A3-2B3	127	cu	1	10	1.350.0	3.600	457.200	0.55	1.01
CM2-2A3	245	cu	1	16	1.350.0	4.950	1.212.750	0.92	1.93
<b>TOTALES</b>					<b>614</b>	<b>4.950</b>	<b>VALORES MEDIO</b>	<b>0.003</b>	<b>1.93</b>

**Caidas de tensión desde Cuadro General hasta Cuadro C28**

Tramo Nº	Cu/Al	Nºcond.	Secc.	Longitud	Pot. salida	Pot. tramo	e(%) tramo	e(%) acum
Tramo Nº1								
Tramo Nº2								

**Caída de tensión desde transformador a cuadro general**

Tramo Nº	Cu/Al	Nºcond.	Secc.	Longitud	Pot. salida	Pot. tramo	e(%) tramo	e(%) acum
Trafo- C.G.	AL	1	50	15	30.420	30.420	0.19	0.19

**RESULTADOS OBTENIDOS**

RESULTADOS OBTENIDOS	VALOR	UNIDAD	S/R.E.B.T.	VALOR	UNIDAD	ESTADO
INTENSIDAD LINEA	43.96	(A)	<=	128	(A)	CORRECTO
INTENSIDAD CIRCUITO	7.15	(A)	<=	58	(A)	CORRECTO
CALIBRE PROT. CIRCUITO	25	(A)	<=	58	(A)	CORRECTO
CALIBRE PROT. LINEA	100	(A)	<=	128	(A)	CORRECTO
CAIDA TOTAL DE TENSION	1.93	(%)	<=	3.00	(%)	CORRECTO

20.2.2. ILUMINACIÓN EN LAS SENDAS

Para la realización de la propuesta de iluminación de las sendas peatonales o mixtas ciclísticas y peatonales que se desarrollan por los márgenes de la vía se han realizado una serie de cálculos adicionales para los elementos que forman dicha iluminación. Siguiendo con estos cálculos se decide utilizar luminarias con una altura de luz de 3,5 metros.

En el Apéndice nº 2 de este documento se adjunta el cálculo luminotécnico realizados.

20.3. CANALIZACIÓN FIBRA ÓPTICA

En lo que respecta a las comunicaciones se ha previsto la ejecución de una canalización en zanja de 0,50 m de anchura y altura variable para 8 conductos, en base 2, de PVC de 110 mm de diámetro, embebidos en un prisma de hormigón HM-20 de central de 8,0 cm de recubrimiento superior e inferior y 10,0 cm lateralmente.

Para los cruces de calzada se requerirá la ejecución de una canalización en zanja de 0,50 m de ancho y altura variable para 2 conductos, en base 2, de PVC de 110 mm de diámetro, embebidos en prisma de hormigón de iguales características al anteriormente descrito.

En estructuras las comunicaciones se canalizarán a través de dos tubos de acero galvanizado de 200 mm de diámetro adosados a los paramentos y fijados mediante grapas.

Se prevé la implantación de arquetas prefabricadas de registro construidas in situ, de dimensiones interiores 80,0 cm x 80,0 cm x 70,0 cm repartidas uniformemente.

20.4. ESTACIONES DE AFORO

Para la definición de las estaciones de aforo a instalar se ha considerado la siguiente normativa:

- Nota de Servicio 1/2007 "Planificación y colocación de estaciones de aforo en todas las nuevas carreteras", de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Oficio de fecha 12 de julio de 2001 "Desarrollo de la nota de servicio 1/2007 sobre estaciones de aforo".

Donde se indica:

- "Tras la aprobación de un estudio informativo, la Subdirección general de planificación al dar la orden de proyecto indicará las estaciones y equipos a colocar"
- "En aquellos proyectos indicados antes de la fecha de aprobación de la Nota de Servicio indicada, la Subdirección General de proyectos será la encargada de su inclusión en el proyecto, siguiendo las siguientes pautas:
  - Colocación de una estación fija con caseta entre cada dos enlaces.



- La estación deberá colocarse, a ser posible, en un tramo recto sin alteraciones por incorporaciones o salidas.”

Por todo lo anterior, se ha considerado la reposición de estación existente en la zona del Proyecto. La estación afectada es la E-550-0 situada en el p.k. 2,000 de la Avenida Alfonso Molina. Se trata de una estación permanente situada en ambos sentidos de circulación.

La reposición de la estación de aforo queda recogida en el Anejo nº 24, *Reposición de Servicios* en el apartado correspondiente a las afecciones de la DGT. Asimismo, se presupuesta dentro de estas reposiciones en el Capítulo 7, *Reposiciones*, en el apartado relativo a las Instalaciones de la DGT.

#### 20.4.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA A INSTALAR

El sistema de aforo está formado por:

- Instalación de espiras electromagnéticas, formando dos bloques de inducción por cada carril de circulación y casetas metálicas para alojamiento de los elementos de aforo.
- Instalación de aparatos de toma automática de datos de tráfico.

##### 20.4.1.1. Espiras electromagnéticas y casetas

Las obras para realizar la instalación de una caseta y dos bucles de inducción magnética por cada carril de circulación consisten en:

- Ejecución de rozas o regatas en la calzada de 6 cm de profundidad, correspondientes a la instalación de 2 bucles por cada carril de circulación
- Colocación de los cables (3 espiras de cable en cada bucle) en las rozas, previo secado y limpieza de las mismas, y posterior sellado con mástic asfáltico
- Ejecución de la base de cimentación de la caseta, en hormigón en masa, con colocación previa de un tubo de PVC para el paso de cables y del marco y pernos de sujeción de la caseta
- Instalación y anclaje de la caseta metálica en el marco y base de su cimentación
- Introducción de la prolongación de los cables de los bucles dentro de la caseta, numerándolos de acuerdo con los bucles definidos para su posterior conexión al aparato de medida.

##### 20.4.1.2. Aparatos de aforo automáticos

Los aparatos de toma automática de datos de tráfico, una vez conectados a los captadores instalados en la calzada, cumplirán las siguientes funciones:

- Detectar el vehículo que pasa por encima de los captadores.

- Almacenar en un soporte interno adecuado la información relativa al vehículo detectado.
- Ejecutar con la información obtenida las operaciones fijadas por la programación realizada, obteniendo una elaboración previa de los datos.
- Acumular en su memoria la información de los vehículos detectados durante el intervalo fijado para la toma de datos.

Para ello, los aparatos de aforo automático contarán con las siguientes características:

- Serán elementos compactos y completamente autónomos en todas sus funciones a realizar.
- Incluirán acumulador y fuente de alimentación propia que les doten de una autonomía definida, aunque deberán disponer de la posibilidad de conexión a una fuente de alimentación externa.
- Podrán, por su carácter de autónomos, realizar todas sus funciones por sí mismos, sin necesidad de ningún otro tipo u ordenador portátil externo al equipo formado por el aparato y los captadores.
- Serán contadores y clasificadores del tráfico, de manera que permitan por sí solos:
  - Su programación para recoger las características del tráfico.
  - El almacenamiento de la información recogida con la ayuda de los captadores en su memoria interna.
  - El volcado de la información almacenada a soporte magnético.
  - La visualización de los datos que han ido recogiendo.
  - La calibración y ajuste de los detectores.
  - Una conexión directa a un ordenador para grabar en él los datos contenidos en su memoria o en su soporte magnético.
- Para la recogida de información, el aparato debe poder detectar el tráfico mediante dos tipos de captadores: el tubo mecánico, con longitudes admisibles de tres a dieciocho metros y los bucles de inducción magnética, embutidos en el firme de la carretera.
- El aparato contará con una capacidad de conexión de cuatro captadores de tubo neumático y de ocho bucles de inducción magnética, estando conectado cada captador a un detector distinto. El aparato dará servicio simultáneo a todos los detectores que sean necesarios de acuerdo con la programación realizada y hasta un máximo de ocho carriles.
- Las señales emitidas por cada detector serán digitalizadas e introducidas en una memoria temporal de almacenamiento hasta su vertido a la memoria de datos, dependiente o

independientemente de las procedentes de otros detectores, en función de la variable del tráfico que en ese momento esté tomando el aparato.

- El aparato contendrá los elementos necesarios de almacenamiento para la fijación y programación de las variables del tráfico a tomar en cada caso. Estas podrán ser, a menos, las siguientes: intensidad, velocidad, longitud, tipo de vehículo, intervalo entre vehículos y separación entre ellos.
- Los datos almacenados en la memoria del aparato podrán verse a soporte informático si necesidad de trasladar el mismo, ni de alterar durante la operación el correcto funcionamiento de la toma de datos, realizando esta operación con el funcionamiento del propio aparato.
- El aparato permitirá la conexión y transmisión, a través de un programa de comunicaciones, a un ordenador en gabinete, con los códigos, interfaz y velocidad especificados.
- Cada aparato llevará incorporado al mismo como elementos auxiliares, los detectores internos de tubo neumático y bucles de inducción, los acumuladores y los cables de conexión entre aparato y bucles.

## 20.5. ÁREAS DE SERVICIO

Dentro de las actuaciones consideradas a lo largo del presente Proyecto se encuentra mantener los accesos a la Estación de Servicio existente en el p.k. 1+340 del eje Tronco calzada derecha 1.

Por considerarse esta actuación parte indivisible del Proyecto, tanto el acceso con la salida a la Estación de Servicio se encuentran incluidos en los diferentes anejos y planos del Proyecto y valorados en los diferentes capítulos del Documento nº 4, Presupuesto.

## 20.6. PARADAS DE AUTOBÚS

Se proyecta la variación de la ubicación de las paradas de autobús existentes actualmente en el Proyecto. Su posición se ve afectada por las diferentes actuaciones descritas con anterioridad.

A continuación se indica la posición original de las paradas afectadas por su punto kilométrico y su reposición:

	P.K. original	P.K. reposición	Comentarios
Sentido A Coruña	0+520	0+600	Marquesina y poste afectados.
	0+960	0+960	Parada tipo poste.
	1+240	1+240	Parada con dos marquesinas afectadas.
Sentido Santiago	1+000	0+860	Marquesina afectada.
	1+620	1+560	Marquesina y poste afectados.

La reposición consiste en la variación de la posición de la marquesina o poste adaptada a las nuevas circunstancias, para ello se demuestran los módulos de marquesina metálicos de 5 metros de ancho incluyendo ménsulas, tejados de chapa y todos sus elementos metálicos o el poste y sus cimentaciones. Posteriormente se colocan los nuevos módulos de marquesina o postes incluida cimentación directa, incluidos todos sus elementos metálicos, totalmente colocado y montado.

## 20.7. URBANIZACIÓN SENDAS PEATONALES

Se proyectan una serie de elementos de urbanización a lo largo de las diferentes sendas peatonales. Estos son:

- Acera de loseta hidráulica color de 33x33x4 cm, sobre solera de hormigón HM-20-P/20/I de 15 cm de espesor y recibida con mortero de cemento 1:6, incluso enlechado y limpieza, en las zonas donde sea necesaria reponer las sendas y bordillo de hormigón prefabricado de 20x10 cms con doble capa de sílice.

EJE	PP.KK.
Reposición senda MD Parte 1	km 0+300
Reposición senda MD Parte 2	km 0+000
Reposición senda MI Parte 1	km 0+230
	km 0+430
Reposición senda MI Parte 2	km 0+300

- Barandillas de acero galvanizado de 1,05 m. de altura, con tubo hueco galvanizado superior como pasamanos de 2" DN 50 mm. y montantes o pies derechos de tubo de las mismas características que el pasamanos, con embellecedores cada 1,50 m, fijadas con tornillos prisioneros con cabeza oculta en acero inoxidable, elaborada en taller, montaje, colocación y atornillado con tacos y tornillos metálicos de expansión, en los siguientes puntos:

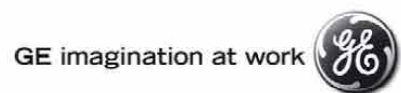
EJE	PP.KK.
SENDA MD PARTE PASARELA	PK 0+180-0+245
	PK 0+380-0+414
	PK 0+418-0+520
SENDA MD PARTE 2	PK 0+170-0+320
	PK 0+448-0+460
	PK 0+465-0+600
SENDA MI PARTE 1	PK 0+200-0+230
	PK 0+200-0+235
	PK 0+235-0+430
	PK 0+235-0+285
	PK 0+310-0+430
PK 0+430-0+460	
SENDA MI PARTE 2	PK 0+000-0+280
	PK 0+275-0+720
SENDA MI ACCESO P.BUS	PK 0+000-0+074

- Se ejecuta una escalera que sirve de conexión entre la senda de la margen derecha parte pasarela, en el p.k. 0+420 y el vial de acceso al parking del centro comercial Carrefour.

### **20.8. BOLARDOS Y CADENAS**

Se proyecta el suministro y colocación de dos cadenas con bolardos en los extremos en el enlace con la Avenida Alfonso Molina con la AC-10 y zonas aledañas, de manera que permitan el acceso de vehículos de mantenimiento a las zonas de instalaciones para mantenimiento y supervisión de conducciones de agua e hidrocarburos, sin minimizando la afección al tráfico.

## **APÉNDICE 1. CÁLCULO LUMINOTÉCNICO AMPLIACIÓN DE VIALES**



## ROTONDA ALFONSO DE MOLINA

Fecha: 07/04/2010

Cliente:

Proyectista:

Descripción: ILUMINACION DE ROTANDA DE 20M DE RADIO EXTERIOR, MEDIANTE COLUMNA DE 12M DE ALTURA CON LAS LUMINARIAS SIGUIENTES:

LUMINARIA MARCA GE LIGHTING/HADASA, MODELO EURO-7 EQUIPDA CON LAMPARA DE VAPOR DE SODIO A ALTA PRESION DE 400W Y 50.000 LUMENES DE FLUO INCIAL.

ILUMINANCIAS CALCULADAS EN SERVICIO EN EL PLANO DEL SUELO

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

**GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa**  
 Avda de la Industria 15-17  
 28820 Coslada  
 (Madrid) España

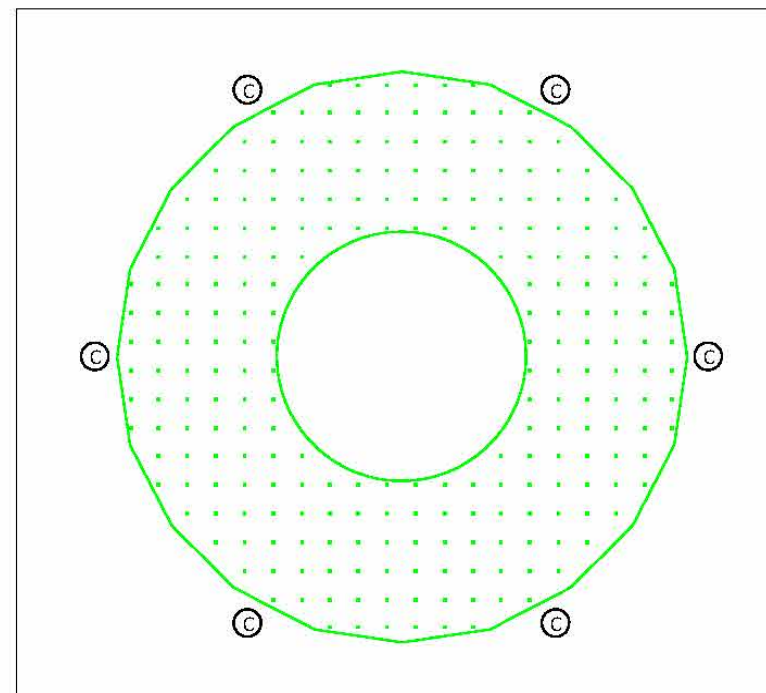
Teléfono: +34.91.205.98.00  
 Fax: +34.91.205.98.01  
 E-Mail:

OnStreet v.1.5.2

ROTONDA ALFONSO DE MOLINA  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

Fecha: 07/04/2010

### 1 - Datos del escenario



C - EURO-7.P4-B.

ROTONDA ALFONSO DE MOLINA Fecha: 07/04/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**2 - Distribuciones del esquema: Esquema**

Identificador de la luminaria	C
Luminaria	EURO-7.P4-B.
Encendido	SI
Cantidad de luminarias	1
Longitud del brazo (metros)	0,00
Altura de montaje (metros)	12,00
Orientación (grados)	0,00
Inclinación (grados)	0,00
Posición en X (metros)	0,00
Posición en Y (metros)	0,00
Ángulo inicial (grados)	0,00
Ángulo final (grados)	360,00
Radio (metros)	21,50
Cantidad	6
Factor de mantenimiento	0,70

**Lista de luminarias:**

No.	Posición X, Y; (metros)	Orientación (grados)	Inclinación (grados)
1	21,50; 0,00;	0,00	0,00
2	10,75; 18,62;	60,00	0,00
3	-10,75; 18,62;	120,00	0,00
4	-21,50; 0,00;	180,00	0,00
5	-10,75; -18,62;	240,00	0,00
6	10,75; -18,62;	300,00	0,00

ROTONDA ALFONSO DE MOLINA Fecha: 07/04/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**3 - Métricas**

**Datos de la Zona-C "Anillo":**

Ancho	40,00 metros
Largo	40,00 metros

Cantidad de columnas	20
Cantidad de filas	20
Distribución	Distancia entre puntos (2,00 x 2,00)

Cálculo realizado con sombras	No
Cálculo realizado con indirecto	No

**Parámetros de la métrica "Iluminancia":**

Tipo de métrica	Iluminancia
Distribución de puntos	Distancia entre puntos (2,00 x 2,00)
Promedio (Lux)	30,85
Mínimo (Lux)	14,39
Máximo (Lux)	55,97
Mínimo/Media	0,47
Mínimo/Máximo	0,26
Normal en los puntos	Normal a la zona de cálculo

**Resultados:**

- . Tabla numérica
- . Superficie de colores
- . Iso - contornos

**ROTONDA ALFONSO DE MOLINA** Fecha: 07/04/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

Tabla de resultados: Anillo - Iluminancia

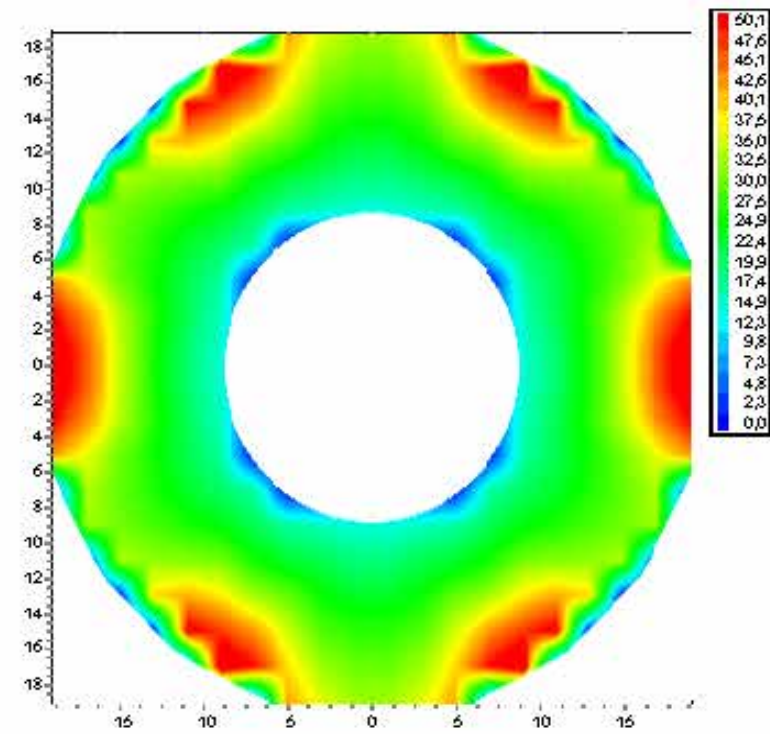
metros	-19,00	-17,00	-15,00	-13,00	-11,00	-9,00	-7,00	-5,00	-3,00	-1,00	1,00	3,00	5,00	7,00
19,00								41,86	36,10	32,78	32,78	36,10	41,86	
17,00						55,97	49,53	38,99	32,83	30,07	30,07	32,83	38,99	49,53
15,00					51,64	47,22	42,41	35,11	28,93	27,00	27,00	28,93	35,11	42,41
13,00			39,29	41,46	36,40	32,81	29,86	25,26	23,03	23,03	25,26	29,86	32,81	36,40
11,00		33,41	32,18	31,58	30,74	29,86	22,73	21,04	18,91	18,91	21,04	22,73	29,86	30,74
9,00	32,74	30,37	28,34	26,18	24,27	20,84	17,14	15,65	14,39	14,39	15,65	17,14	20,84	24,27
7,00	33,82	29,54	26,38	22,92	20,03	16,85								16,85
5,00	42,39	36,35	30,25	25,48	21,14	17,01								17,01
3,00	50,13	42,57	33,70	26,59	20,95	15,44								15,44
1,00	54,79	45,31	34,46	26,82	19,46	14,43								14,43
-1,00	54,79	45,31	34,46	26,82	19,46	14,43								14,43
-3,00	50,13	42,57	33,70	26,59	20,95	15,44								15,44
-5,00	42,39	36,35	30,25	25,48	21,14	17,01								17,01
-7,00	33,82	29,54	26,38	22,92	20,03	16,85								16,85
-9,00	32,74	30,37	28,34	26,18	24,27	20,84	17,14	15,65	14,39	14,39	15,65	17,14	20,84	24,27
-11,00		33,41	32,18	31,58	30,74	29,86	22,73	21,04	18,91	18,91	21,04	22,73	29,86	30,74
-13,00			39,29	41,46	36,40	32,81	29,86	25,26	23,03	23,03	25,26	29,86	32,81	36,40
-15,00				51,64	47,22	42,41	35,11	28,93	27,00	27,00	28,93	35,11	42,41	47,22
-17,00					55,97	49,53	38,99	32,83	30,07	30,07	32,83	38,99	49,53	55,97
-19,00							41,86	36,10	32,78	32,78	36,10	41,86		

**ROTONDA ALFONSO DE MOLINA** Fecha: 07/04/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

Tabla de resultados (continuación): Anillo - Iluminancia

metros	9,00	11,00	13,00	15,00	17,00	19,00
19,00						
17,00	55,97					
15,00	47,22	51,64				
13,00	38,40	41,46	39,29			
11,00	30,74	31,58	32,18	33,41		
9,00	24,27	26,18	26,34	30,37	32,74	
7,00	20,03	22,92	26,38	29,54	33,82	
5,00	17,01	21,14	25,48	30,25	36,35	42,39
3,00	15,44	20,95	26,59	33,70	42,57	50,13
1,00	14,43	19,46	25,92	34,46	45,31	54,79
-1,00	14,43	19,46	25,92	34,46	45,31	54,79
-3,00	15,44	20,95	26,59	33,70	42,57	50,13
-5,00	17,01	21,14	25,48	30,25	36,35	42,39
-7,00	20,03	22,92	26,38	29,54	33,82	
-9,00	24,27	26,18	26,34	30,37	32,74	
-11,00	30,74	31,58	32,18	33,41		
-13,00	38,40	41,46	39,29			
-15,00	47,22	51,64				
-17,00	55,97					
-19,00						

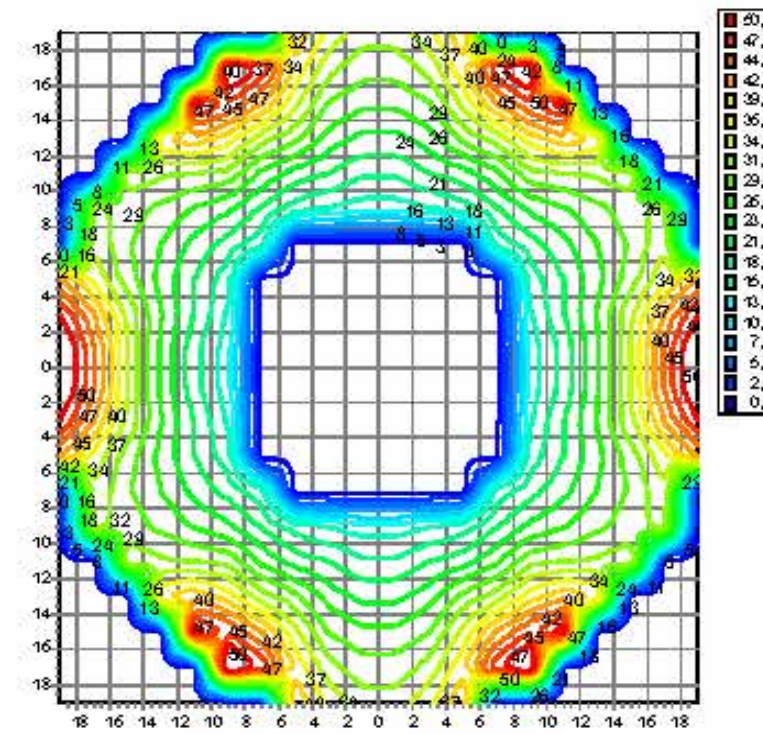
ROTONDA ALFONSO DE MOLINA  
 GE Consumer & Industrial Lighting-Hadesa  
 Fecha: 07/04/2010  
 Superficie de resultados: Anillo - Iluminancia



OnStreet v.1.5.2

Pág. 7

ROTONDA ALFONSO DE MOLINA  
 GE Consumer & Industrial Lighting-Hadesa  
 Fecha: 07/04/2010  
 Iso contorno de resultados: Anillo - Iluminancia



OnStreet v.1.5.2

Pág. 8

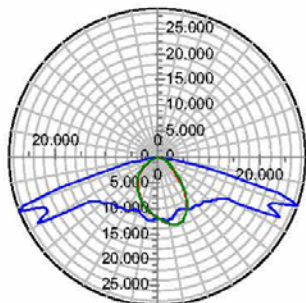


ROTONDA ALFONSO DE MOLINA Fecha: 07/04/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**4 - Detalles de las luminarias**

Equipo: C

Luminaria	EURO-7
Número de lámparas	1
Tipo de lámpara	NAV-T 400W
Flujo de la lámpara	56500,00
Código de la luminaria	EURO-7_F4-B
Código fotométrico	4V0380
Factor de mantenimiento	0,70
Ancho (metros)	0,37
Largo (metros)	0,86
Alto (metros)	0,25



**Descripción:**

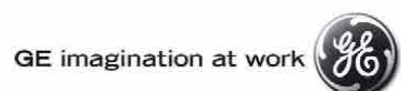
Luminaria cerrada formada por una carcasa en dos partes, de fundición inyectada de aluminio, unidas mediante bisagras posteriores, incluidas en la fundición, y cerrojo elástico frontal para la apertura sin herramientas de la luminaria. La parte inferior incorpora el sistema de anclaje al soporte y sirve de alojamiento para el equipo, montado en bandeja extraíble, y al conjunto óptico. Este último está constituido por un reflector de aluminio facetado sellado con silicona a un cierre de vidrio curvo templado unido con el compartimiento del portalámparas, regulable, por un sistema de apertura sin herramientas.

- Color estándar: gris RAL 7035. Otros colores RAL consultar.
- Potencia máxima: 600W.
- Montaje a báculo o columna indistinto.
- Grado de protección: Conjunto óptico IP66 y alojamiento del equipo IP44.
- Aislamiento: Clase I. Como opción Clase II.
- Superficie efectiva al viento de 0,10 m<sup>2</sup>.
- Peso aproximado con equipo: 15 a 20 Kg.

ROTONDA ALFONSO DE MOLINA Fecha: 07/04/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**Índice del contenido**

1	Datos del escenario	2
2	Distribuciones del esquema: Esquema	3
3	Métricas	4
4	Detalles de las luminarias	9



**SECCION TIPO 3. ALFONSO DE MOLINA**

Fecha: 26/03/2010  
 Cliente:  
 Proyectista:  
 Descripción: LUMINARIA EURO-7 VSAP4000W 565000 LÚMENES INICIALES  
 DESPLAZAMIENTO CENTRO OPTICO 0.5M  
 REJILLA SEGUN CIE 140  
 FM=0.7  
 VALORES CALCULADOS SOBRE PLANO DEL SUELO

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

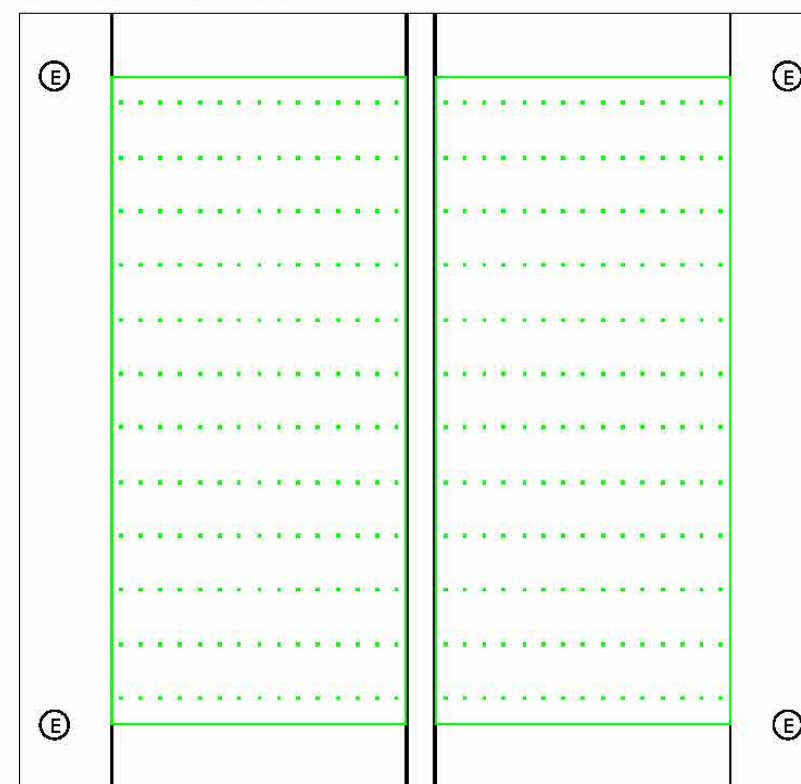
**GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa**  
 Avda de la Industria 15-17  
 28820 Coslada  
 (Madrid) España

Teléfono: +34.91.205.98.00  
 Fax: +34.91.205.98.01  
 E-Mail:

OnStreet v.1.5.2

SECCION TIPO 3. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**1 - Datos del escenario**  
**1.1 - Sección transversal de la calzada**



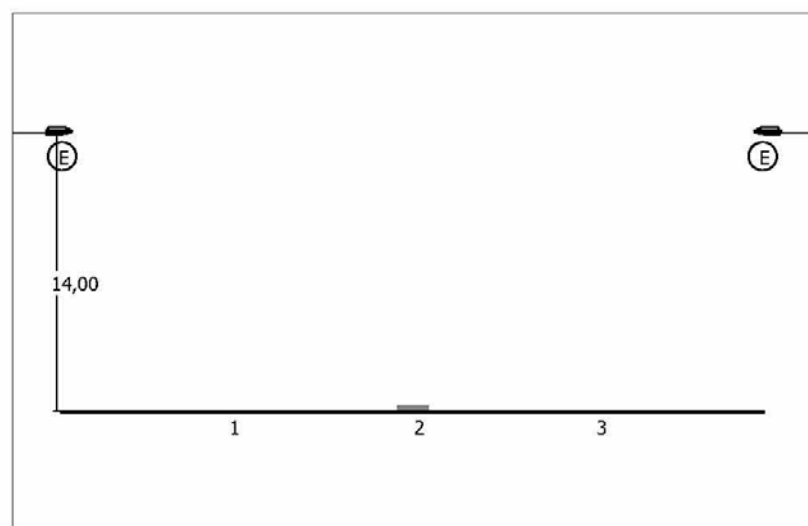
E - EURO-7.P2-B.ST 400W

OnStreet v.1.5.2

Pág: 2

SECCION TIPO 3. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

1 - Datos del escenario  
 1.2 - Datos de la sección transversal



Seccion #1: Calzada

Carriles	5
Ancho (metros)	16,90
Tipo de pavimento	Asfalto C/E R3
Sentido del tránsito	Arriba

Seccion #2: Mediana

Ancho (metros)	1,60
Altura (metros)	0,30

SECCION TIPO 3. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

Seccion #3: Calzada3

Carriles	5
Ancho (metros)	16,90
Tipo de pavimento	Asfalto C/E R3
Sentido del tránsito	Abajo

SECCION TIPO 3. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**2 - Distribuciones del esquema: Esquema**

Identificador de la luminaria	E
Luminaria	EURO-7.P2-B.ST 400W
Encendido	SI
Tipo de disposición	Pareado
Distancia entre soportes (metros)	37,00
Altura de montaje (metros)	14,00
Cantidad de luminarias	20
Factor de mantenimiento	0,70

**Lista de luminarias:**

No.	Posición X; Y; (metros)	Orientación (grados)	Inclinación (grados)
1	-0,75; -148,00;	0,00	10,00
2	-0,75; -111,00;	0,00	10,00
3	-0,75; -74,00;	0,00	10,00
4	-0,75; -37,00;	0,00	10,00
5	-0,75; 0,00;	0,00	10,00
6	-0,75; 37,00;	0,00	10,00
7	-0,75; 74,00;	0,00	10,00
8	-0,75; 111,00;	0,00	10,00
9	-0,75; 148,00;	0,00	10,00
10	-0,75; 185,00;	0,00	10,00
11	36,15; -148,00;	180,00	10,00
12	36,15; -111,00;	180,00	10,00
13	36,15; -74,00;	180,00	10,00
14	36,15; -37,00;	180,00	10,00
15	36,15; 0,00;	180,00	10,00
16	36,15; 37,00;	180,00	10,00
17	36,15; 74,00;	180,00	10,00
18	36,15; 111,00;	180,00	10,00
19	36,15; 148,00;	180,00	10,00
20	36,15; 185,00;	180,00	10,00

SECCION TIPO 3. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**3 - Métricas**  
**3.1 - Calzada : Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)**

**Datos de la Zona-C "Calzada":**

Ancho	37,00 metros
Largo	16,90 metros

Cantidad de columnas	12
Cantidad de filas	15
Distribución	Cantidad de puntos (12 x 15)

Cálculo realizado con sombras	No
Cálculo realizado con indirecto	No

**Parámetros de la métrica "Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)":**

Tipo de métrica	Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)
Distribución de puntos	Cantidad de puntos (12 x 15)
Observador	( 1,69; -60,00; 1,50)
Tipo de pavimento	Asfalto CIE R3
Promedio (cd/m <sup>2</sup> )	2,05
Mínimo (cd/m <sup>2</sup> )	1,57
Máximo (cd/m <sup>2</sup> )	2,98
Mínimo/Media	0,77
Mínimo/Máximo	0,53
UI Mínima	0,76
UI Máxima	0,87
Tl	10,14
UI	0,85; 0,87; 0,84; 0,80; 0,76

**Resultados:**

- . Tabla numérica
- . Superficie de colores
- . Iso - contornos

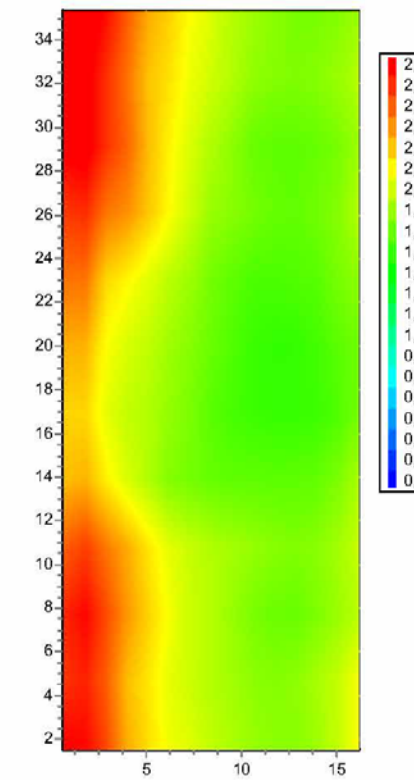
SECCION TIPO 3. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

Tabla de resultados: Calzada - Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)

metros	0,56	1,89	2,82	3,94	5,07	6,20	7,32	8,45	9,58	10,70	11,83	12,96	14,08	15,21	16,34
35,46	2,98	2,98	2,83	2,81	2,38	2,27	2,14	2,05	1,94	1,88	1,82	1,77	1,75	1,79	1,86
32,38	2,91	2,92	2,73	2,54	2,31	2,22	2,10	2,01	1,93	1,84	1,80	1,78	1,81	1,85	1,93
29,29	2,89	2,93	2,73	2,58	2,33	2,17	2,04	1,92	1,83	1,72	1,69	1,68	1,72	1,78	1,86
26,21	2,70	2,74	2,53	2,45	2,30	2,15	2,00	1,88	1,81	1,76	1,72	1,70	1,74	1,80	1,92
23,13	2,54	2,54	2,26	2,16	2,06	1,96	1,87	1,76	1,69	1,64	1,64	1,65	1,67	1,76	1,82
20,04	2,37	2,36	2,14	2,03	1,97	1,87	1,80	1,72	1,65	1,59	1,57	1,57	1,61	1,67	1,73
16,96	2,28	2,25	2,07	1,97	1,93	1,84	1,77	1,68	1,63	1,59	1,58	1,58	1,60	1,65	1,75
13,88	2,33	2,36	2,18	2,04	1,93	1,80	1,76	1,72	1,69	1,69	1,69	1,69	1,70	1,78	1,90
10,79	2,69	2,69	2,53	2,37	2,21	2,07	1,98	1,83	1,69	1,65	1,61	1,79	1,82	1,89	1,98
7,71	2,75	2,88	2,88	2,43	2,27	2,12	2,00	1,94	1,86	1,77	1,73	1,72	1,78	1,88	1,94
4,63	2,71	2,77	2,60	2,33	2,21	2,08	2,00	1,93	1,89	1,83	1,80	1,82	1,90	1,98	2,12
1,54	2,87	2,85	2,66	2,38	2,23	2,11	2,06	1,97	1,91	1,86	1,82	1,82	1,86	1,97	2,13

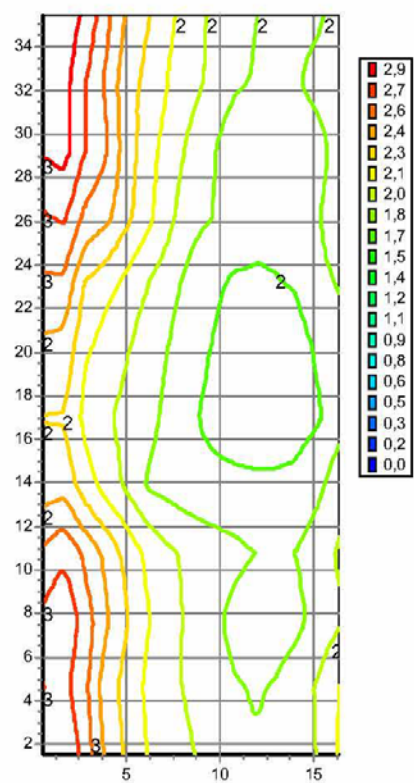
SECCION TIPO 3. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

Superficie de resultados: Calzada - Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)



SECCION TIPO 3. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

Iso contorno de resultados: Calzada - Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)



SECCION TIPO 3. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**3 - Métricas**  
**3.2 - Calzada3 : Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)**

Datos de la Zona-C "Calzada3":

Ancho	37,00 metros
Largo	16,90 metros
Cantidad de columnas	12
Cantidad de filas	15
Distribución	Cantidad de puntos (12 x 15)
Cálculo realizado con sombras	No
Cálculo realizado con indirecto	No

Parámetros de la métrica "Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)":

Tipo de métrica	Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)
Distribución de puntos	Cantidad de puntos (12 x 15)
Observador	( 33,71; 97,00; 1,50)
Tipo de pavimento	Asfalto CIE R3
Promedio (cd/m <sup>2</sup> )	2,05
Mínimo (cd/m <sup>2</sup> )	1,57
Máximo (cd/m <sup>2</sup> )	2,98
Mínimo/Media	0,77
Mínimo/Máximo	0,53
UI Mínima	0,76
UI Máxima	0,87
TI	10,14
UI	0,85; 0,87; 0,84; 0,80; 0,76

Resultados:

- . Tabla numérica
- . Superficie de colores
- . Iso - contornos

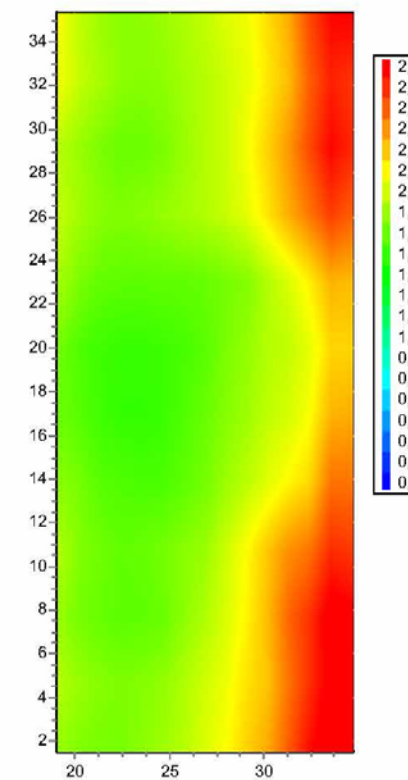
SECCION TIPO 3. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

Tabla de resultados: Calzada3 - Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)

metros	19,06	20,19	21,32	22,44	23,57	24,70	25,82	26,95	28,08	29,20	30,33	31,46	32,58	33,71	34,84
35,46	2,13	1,97	1,86	1,82	1,82	1,86	1,91	1,97	2,06	2,11	2,23	2,36	2,55	2,85	2,87
32,36	2,12	1,98	1,90	1,82	1,80	1,83	1,89	1,93	2,00	2,08	2,21	2,33	2,60	2,77	2,71
29,26	1,94	1,86	1,78	1,72	1,73	1,77	1,86	1,94	2,00	2,12	2,27	2,43	2,66	2,66	2,75
26,21	1,98	1,89	1,82	1,79	1,81	1,85	1,89	1,93	1,99	2,07	2,21	2,37	2,53	2,69	2,59
23,13	1,80	1,78	1,70	1,69	1,69	1,69	1,69	1,72	1,76	1,80	1,93	2,04	2,18	2,36	2,33
20,04	1,75	1,66	1,60	1,58	1,58	1,59	1,63	1,68	1,77	1,84	1,93	1,97	2,07	2,25	2,26
16,96	1,73	1,67	1,61	1,57	1,57	1,59	1,65	1,72	1,80	1,87	1,97	2,03	2,14	2,35	2,37
13,88	1,62	1,76	1,67	1,66	1,64	1,64	1,69	1,76	1,87	1,96	2,06	2,16	2,25	2,54	2,54
10,79	1,62	1,80	1,74	1,70	1,72	1,76	1,81	1,86	2,00	2,15	2,30	2,45	2,53	2,74	2,70
7,71	1,66	1,76	1,72	1,68	1,69	1,72	1,83	1,92	2,04	2,17	2,33	2,48	2,73	2,93	2,89
4,63	1,93	1,85	1,81	1,78	1,80	1,84	1,93	2,01	2,10	2,22	2,31	2,54	2,73	2,92	2,91
1,54	1,86	1,79	1,76	1,77	1,82	1,86	1,94	2,05	2,14	2,27	2,36	2,61	2,83	2,96	2,96

SECCION TIPO 3. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

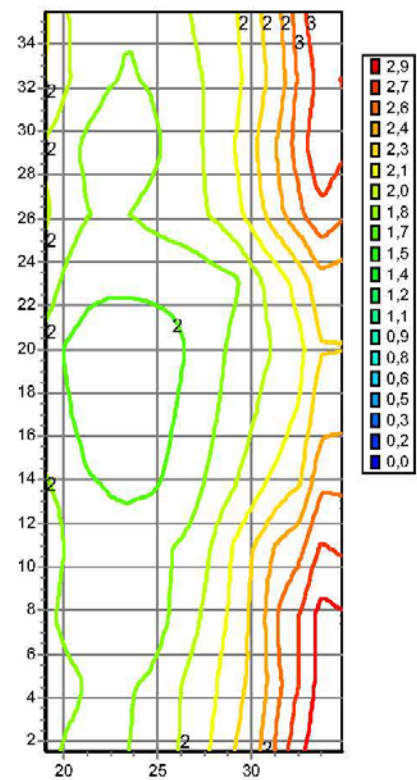
Superficie de resultados: Calzada3 - Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)





SECCION TIPO 3. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

Iso contorno de resultados: Calzada3 - Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)

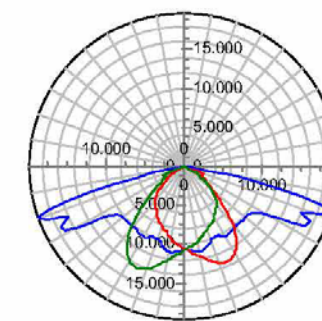


SECCION TIPO 3. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**4 - Detalles de las luminarias**

Equipo: E

Luminaria	EURO-7
Número de lámparas	1
Tipo de lámpara	VSAP400
Flujo de la lámpara	56500,00
Código de la luminaria	EURO-7 P2-B ST 400W
Código fotométrico	9V129
Factor de mantenimiento	0,70
Ancho (metros)	0,37
Largo (metros)	0,86
Alto (metros)	0,25



**Descripción:**

Luminaria cerrada formada por una carcasa en dos partes, de fundición inyectada de aluminio, unidas mediante bisagras posteriores, incluidas en la fundición, y cerrojo elástico frontal para la apertura sin herramientas de la luminaria. La parte inferior incorpora el sistema de anclaje al soporte y sirve de alojamiento para el equipo, montado en bandeja extraíble, y al conjunto óptico. Este último está constituido por un reflector de aluminio facetado sellado con silicona a un cierre de vidrio curvo templado unido con el compartimento del portalámparas, regulable, por un sistema de apertura sin herramientas.  
 - Color estándar: gris RAL 7035. Otros colores RAL consultar.  
 - Potencia máxima: 600W.  
 - Montaje a báculo o columna indistinto.



SECCION TIPO 3. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

- Grado de protección: Conjunto óptico IP66 y alojamiento del equipo IP44.
- Aislamiento: Clase I. Como opción Clase II.
- Superficie efectiva al viento de 0,10 m<sup>2</sup>.
- Peso aproximado con equipo: 15 a 20 Kg.

OnStreet v.1.5.2

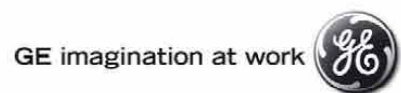
Pág: 15

SECCION TIPO 3. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**Índice del contenido**

<b>1</b>	<b>Datos del escenario</b>	<b>2</b>
1.1	Sección transversal de la calzada	2
1.2	Datos de la sección transversal	3
<b>2</b>	<b>Distribuciones del esquema: Esquema</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Métricas</b>	<b>6</b>
3.1	Calzada : Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)	6
3.2	Calzada3 : Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)	10
<b>4</b>	<b>Detalles de las luminarias</b>	<b>14</b>

OnStreet v.1.5.2



**SECCION TIPO 4 Y 5. ALFONSO DE MOLINA**

Fecha: 26/03/2010

Cliente:

Proyectista:

Descripción:

LUMINARIA EURO-7 VSAP400W 56500 LÚMENES INICIALES

DESPLAZAMIENTO CENTRO OPTICO 0.5M

REJILLA SEGUN CIE 140  
FM=0.7

VALORES CALCULADOS SOBRE PLANO DEL SUELO

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

**GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa**

Avda de la Industria 15-17  
28820 Coslada  
(Madrid) España

Teléfono: +34.91.205.98.00

Fax: +34.91.205.98.01

E-Mail:

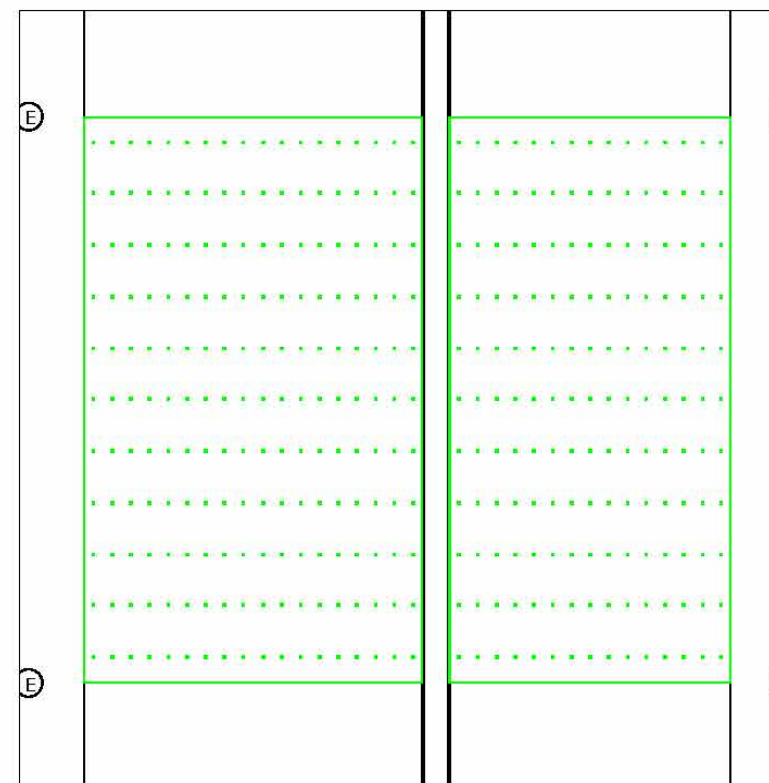
OnStreet v.1.5.2

SECCION TIPO 4 Y 5. ALFONSO DE MOLINA  
GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

Fecha: 26/03/2010

**1 - Datos del escenario**

**1.1 - Sección transversal de la calzada**



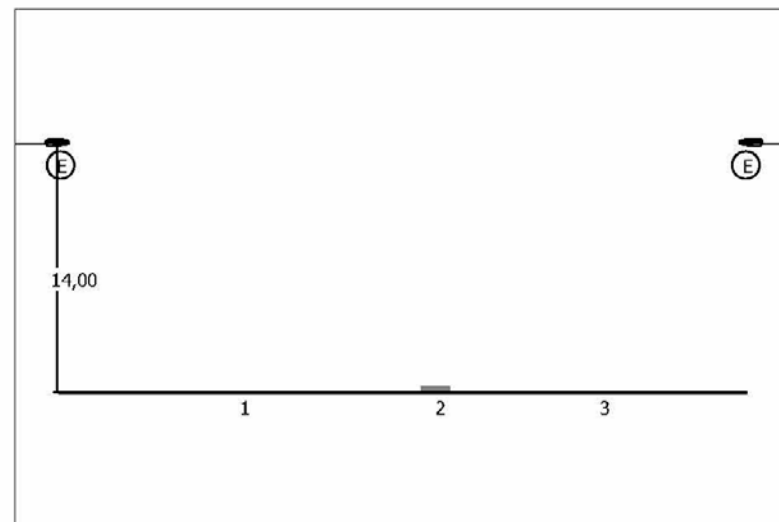
E - EURO-7.P2-B.ST 400W

OnStreet v.1.5.2

Pág: 2

SECCION TIPO 4 Y 5. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

1 - Datos del escenario  
1.2 - Datos de la sección transversal



Seccion #1: Calzada3

Carriles	6
Ancho (metros)	20,40
Tipo de pavimento	Asfalto CIE R3
Sentido del tránsito	Abajo

Seccion #2: Mediana

Ancho (metros)	1,60
Altura (metros)	0,30

Seccion #3: Calzada

Carriles	5
Ancho (metros)	16,90
Tipo de pavimento	Asfalto CIE R3
Sentido del tránsito	Arriba

SECCION TIPO 4 Y 5. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

2 - Distribuciones del esquema: Esquema

Identificador de la luminaria	E
Luminaria	EURO-7.P2-B.ST 400W
Encendido	SI
Tipo de disposición	Pareado
Distancia entre soportes (metros)	34,00
Altura de montaje (metros)	14,00
Cantidad de luminarias	20
Factor de mantenimiento	0,70

Lista de luminarias:

No.	Posición X; Y; (metros)	Orientación (grados)	Inclinación (grados)
1	-0,75; -136,00;	0,00	10,00
2	-0,75; -102,00;	0,00	10,00
3	-0,75; -68,00;	0,00	10,00
4	-0,75; -34,00;	0,00	10,00
5	-0,75; 0,00;	0,00	10,00
6	-0,75; 34,00;	0,00	10,00
7	-0,75; 68,00;	0,00	10,00
8	-0,75; 102,00;	0,00	10,00
9	-0,75; 136,00;	0,00	10,00
10	-0,75; 170,00;	0,00	10,00
11	39,65; -136,00;	180,00	10,00
12	39,65; -102,00;	180,00	10,00
13	39,65; -68,00;	180,00	10,00
14	39,65; -34,00;	180,00	10,00
15	39,65; 0,00;	180,00	10,00
16	39,65; 34,00;	180,00	10,00
17	39,65; 68,00;	180,00	10,00
18	39,65; 102,00;	180,00	10,00
19	39,65; 136,00;	180,00	10,00
20	39,65; 170,00;	180,00	10,00

SECCION TIPO 4 Y 5. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

### 3 - Métricas

#### 3.1 - Calzada3 : Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)

Datos de la Zona-C "Calzada3":

Ancho	34,00 metros
Largo	20,40 metros

Cantidad de columnas	11
Cantidad de filas	18
Distribución	Cantidad de puntos (11 x 18)

Cálculo realizado con sombras	No
Cálculo realizado con indirecto	No

Parámetros de la métrica "Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)":

Tipo de métrica	Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)
Distribución de puntos	Cantidad de puntos (11 x 18)
Observador	( 1,70; 94,00; 1,50)
Tipo de pavimento	Asfalto CIE R3
Promedio (cd/m <sup>2</sup> )	2,02
Mínimo (cd/m <sup>2</sup> )	1,50
Máximo (cd/m <sup>2</sup> )	3,11
Mínimo/Media	0,74
Mínimo/Máximo	0,48
UI Mínima	0,80
UI Máxima	0,91
Ti	8,54
Ui	0,80; 0,82; 0,85; 0,89; 0,91; 0,86

Resultados:

- . Tabla numérica
- . Superficie de colores
- . Iso - contornos

SECCION TIPO 4 Y 5. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

#### Tabla de resultados: Calzada3 - Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)

metros	0,57	1,70	2,83	3,97	5,10	6,23	7,37	8,50	9,63	10,77	11,90	13,03	14,17	15,30
32,45	3,03	3,05	2,84	2,53	2,35	2,19	2,05	1,97	1,85	1,75	1,64	1,56	1,53	1,55
29,38	3,02	3,11	2,87	2,82	2,44	2,29	2,16	2,05	1,95	1,84	1,75	1,66	1,62	1,61
26,27	2,85	2,99	2,79	2,60	2,38	2,20	2,09	2,00	1,91	1,81	1,74	1,66	1,64	1,61
23,18	2,60	2,62	2,39	2,23	2,09	1,93	1,86	1,81	1,76	1,72	1,68	1,64	1,61	1,63
20,09	2,90	2,49	2,25	2,14	2,06	1,98	1,87	1,74	1,68	1,61	1,55	1,52	1,50	1,51
17,00	2,60	2,57	2,32	2,22	2,12	2,02	1,91	1,81	1,74	1,65	1,60	1,58	1,57	1,56
13,91	2,76	2,76	2,44	2,33	2,19	2,08	1,94	1,80	1,69	1,60	1,56	1,53	1,53	1,54
10,82	2,97	2,99	2,73	2,56	2,34	2,17	1,99	1,85	1,78	1,71	1,65	1,59	1,59	1,62
7,73	3,05	3,05	2,91	2,73	2,45	2,29	2,12	2,02	1,88	1,75	1,69	1,64	1,59	1,58
4,64	3,08	3,10	2,94	2,70	2,48	2,35	2,20	2,09	1,86	1,84	1,74	1,69	1,69	1,67
1,55	3,05	3,03	2,88	2,62	2,43	2,31	2,18	2,05	1,91	1,80	1,67	1,58	1,52	1,51

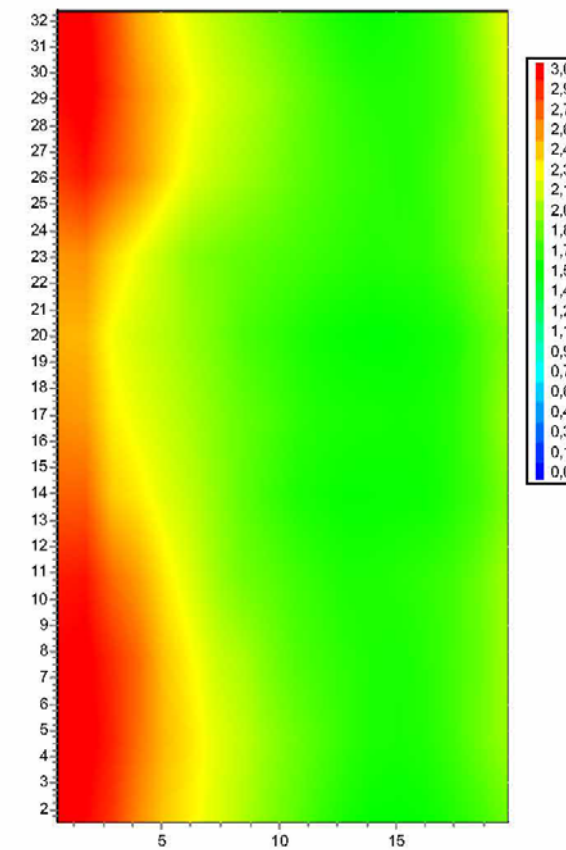
SECCION TIPO 4 Y 5. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

Tabla de resultados (continuación): Calzada3 - Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)

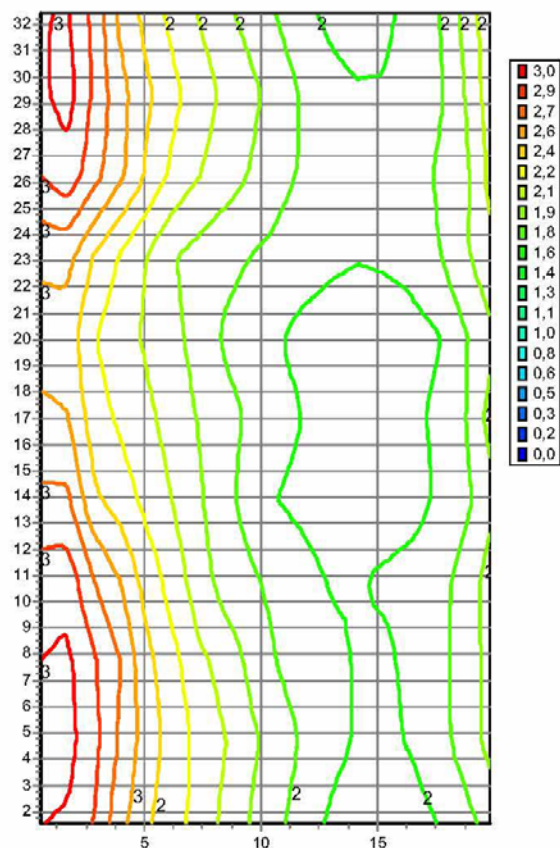
metros	16,43	17,57	18,70	19,83
32,45	1,54	1,75	1,96	2,20
29,38	1,65	1,72	1,91	2,17
26,27	1,66	1,76	1,87	2,12
23,18	1,65	1,75	1,89	2,04
20,09	1,55	1,59	1,74	1,88
17,00	1,57	1,63	1,74	1,97
13,91	1,54	1,81	1,71	1,87
10,82	1,65	1,70	1,82	1,99
7,73	1,63	1,72	1,81	1,98
4,64	1,81	1,89	1,83	1,97
1,55	1,54	1,60	1,69	1,83

SECCION TIPO 4 Y 5. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

Superficie de resultados: Calzada3 - Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)



SECCION TIPO 4 Y 5. ALFONSO DE MOLINA  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa  
 Fecha: 26/03/2010  
 Iso contorno de resultados: Calzada3 - Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)



SECCION TIPO 4 Y 5. ALFONSO DE MOLINA  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa  
 Fecha: 26/03/2010

**3 - Métricas**  
**3.2 - Calzada : Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)**

Datos de la Zona-C "Calzada":

Ancho	34,00 metros
Largo	16,90 metros

Cantidad de columnas	11
Cantidad de filas	15
Distribución	Cantidad de puntos (11 x 15)

Cálculo realizado con sombras	No
Cálculo realizado con indirecto	No

Parámetros de la métrica "Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)":

Tipo de métrica	Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)
Distribución de puntos	Cantidad de puntos (11 x 15)
Observador	( 37,21; -60,00; 1,50)
Tipo de pavimento	Asfalto CIE R3
Promedio (cd/m <sup>2</sup> )	2,06
Mínimo (cd/m <sup>2</sup> )	1,50
Máximo (cd/m <sup>2</sup> )	3,11
Mínimo/Media	0,73
Mínimo/Máximo	0,48
UI Mínima	0,80
UI Máxima	0,91
Ti	8,33
UI	0,80; 0,82; 0,85; 0,89; 0,91

Resultados:

- . Tabla numérica
- . Superficie de colores
- . Iso - contornos

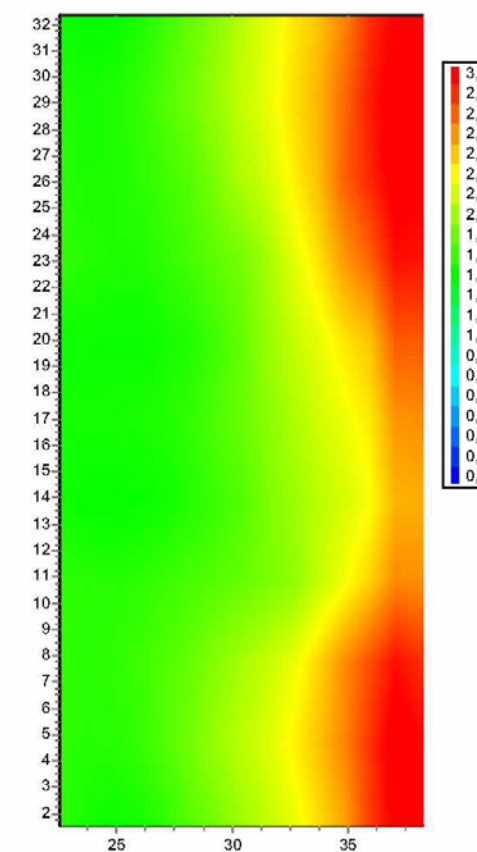
SECCION TIPO 4 Y 5. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

Tabla de resultados: Calzada - Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)

metros	22.56	23.69	24.82	25.94	27.07	28.20	29.32	30.45	31.58	32.70	33.83	34.96	36.08	37.21
32.48	1,53	1,51	1,52	1,58	1,55	1,50	1,51	2,05	2,15	2,31	2,43	2,62	2,55	3,03
29.36	1,81	1,57	1,50	1,55	1,75	1,55	1,58	2,00	2,20	2,35	2,40	2,71	2,94	3,10
26.27	1,62	1,56	1,56	1,64	1,69	1,76	1,88	2,03	2,13	2,30	2,46	2,74	2,81	3,08
23.18	1,65	1,62	1,59	1,60	1,65	1,71	1,79	1,86	1,99	2,18	2,35	2,57	2,73	2,99
20.09	1,54	1,54	1,53	1,53	1,58	1,80	1,70	1,80	1,95	2,08	2,20	2,33	2,44	2,78
17.00	1,57	1,56	1,57	1,58	1,60	1,65	1,74	1,82	1,92	2,02	2,12	2,22	2,32	2,57
13.91	1,54	1,51	1,50	1,52	1,55	1,61	1,68	1,74	1,87	1,96	2,06	2,14	2,26	2,49
10.82	1,65	1,63	1,51	1,64	1,68	1,72	1,78	1,81	1,87	1,93	2,09	2,23	2,40	2,62
7.73	1,65	1,62	1,65	1,69	1,74	1,81	1,91	2,00	2,09	2,21	2,39	2,50	2,79	2,99
4.64	1,64	1,61	1,62	1,66	1,75	1,85	1,97	2,06	2,16	2,29	2,44	2,62	2,87	3,11
1.55	1,64	1,57	1,53	1,56	1,64	1,76	1,86	1,97	2,08	2,19	2,36	2,53	2,84	3,06

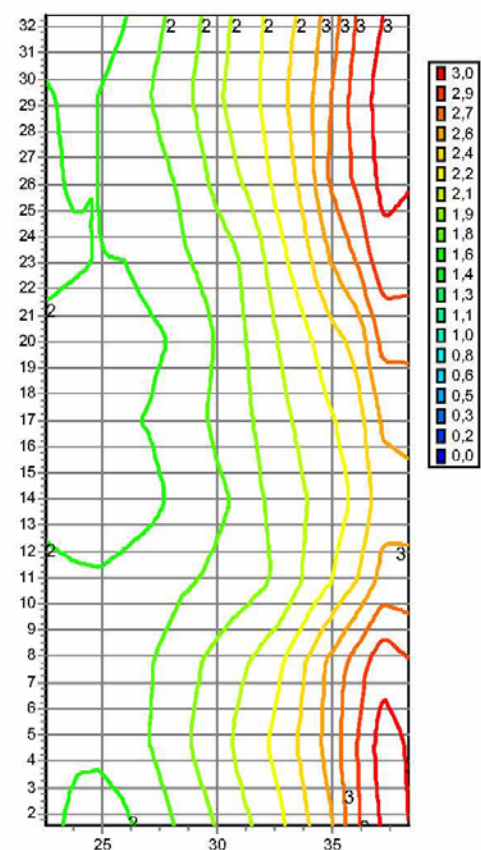
SECCION TIPO 4 Y 5. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

Superficie de resultados: Calzada - Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)



SECCION TIPO 4 Y 5, ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

Iso contorno de resultados: Calzada - Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)

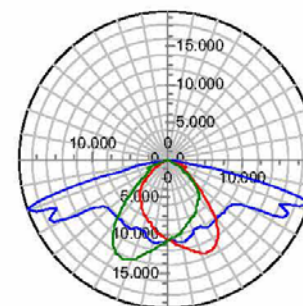


SECCION TIPO 4 Y 5, ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**4 - Detalles de las luminarias**

Equipo: E

Luminaria	EURO-7
Número de lámparas	1
Tipo de lámpara	VSAP400
Flujo de la lámpara	56500,00
Código de la luminaria	EURO-7.P2-B.ST 400W
Código fotométrico	9V129
Factor de mantenimiento	0,70
Ancho (metros)	0,37
Largo (metros)	0,86
Alto (metros)	0,25



**Descripción:**

Luminaria cerrada formada por una carcasa en dos partes, de fundición inyectada de aluminio, unidas mediante bisagras posteriores, incluidas en la fundición, y cerrojo elástico frontal para la apertura sin herramientas de la luminaria. La parte inferior incorpora el sistema de anclaje al soporte y sirve de alojamiento para el equipo, montado en bandeja extraíble, y al conjunto óptico. Este último está constituido por un reflector de aluminio facetado sellado con silicona a un cierre de vidrio curvo templado unido con el compartimiento del portalámparas, regulable, por un sistema de apertura sin herramientas.

- Color estándar: gns RAL 7035. Otros colores RAL consultar.
- Potencia máxima: 600W.
- Montaje a báculo o columna indistinto.
- Grado de protección: Conjunto óptico IP66 y alojamiento del equipo IP44.
- Aislamiento: Clase I. Como opción Clase II.
- Superficie efectiva al viento de 0,10 m<sup>2</sup>.
- Peso aproximado con equipo: 15 a 20 Kg.



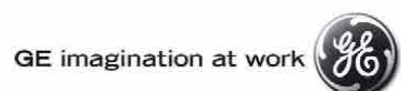
SECCION TIPO 4 Y 5. ALFONSO DE MOLINA  
GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

Fecha: 26/03/2010

**Indice del contenido**

<b>1</b>	<b>Datos del escenario</b>	<b>2</b>
1.1	Sección transversal de la calzada	2
1.2	Datos de la sección transversal	3
<b>2</b>	<b>Distribuciones del esquema: Esquema</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Métricas</b>	<b>5</b>
3.1	Calzada3 : Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)	5
3.2	Calzada : Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)	10
<b>4</b>	<b>Detalles de las luminarias</b>	<b>14</b>

OnStreet v.1.5.2



**SECCION TIPO 6. ALFONSO DE MOLINA**

Fecha: 26/03/2010  
 Cliente:  
 Proyectista:  
 Descripción: LUMINARIA EURO-7 VSAP400W 56.500 LÚMENES INICIALES  
 DESPLAZAMIENTO CENTRO OPTICO 0.5M  
 REJILLA SEGUN CIE 140  
 FM=0.7  
 VALORES CALCULADOS SOBRE PLANO DEL SUELO

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

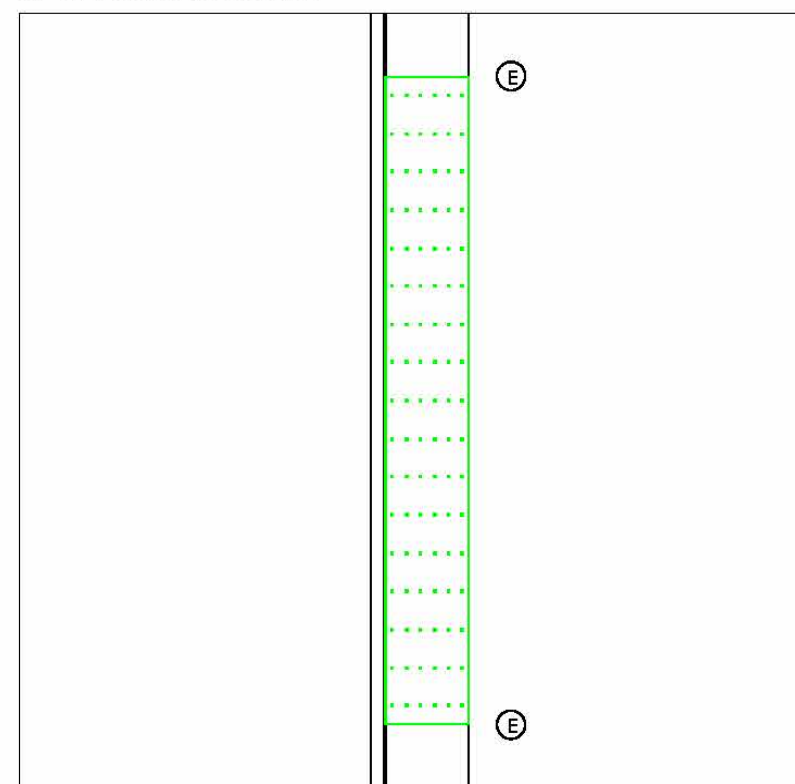
**GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa**  
 Avda de la Industria 15-17  
 28820 Coslada  
 (Madrid) España

Teléfono: +34.91.205.98.00  
 Fax: +34.91.205.98.01  
 E-Mail:

OnStreet v.1.5.2

SECCION TIPO 6. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

1 - Datos del escenario  
 1.1 - Sección transversal de la calzada



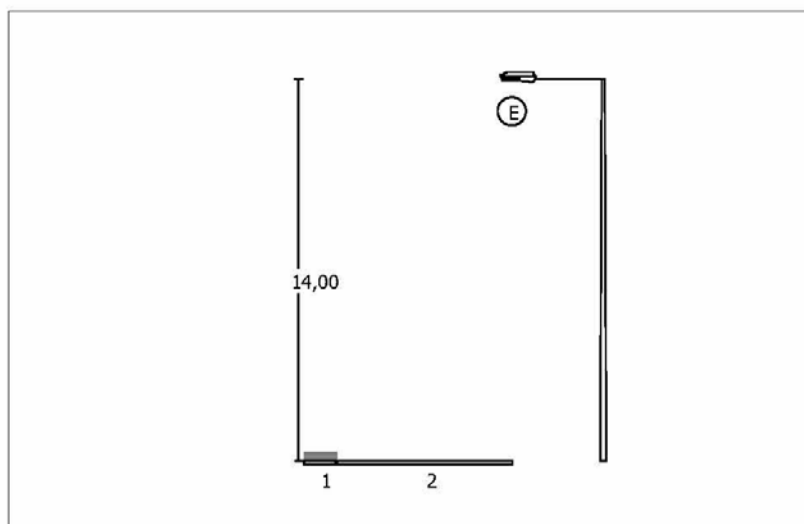
E - EURO-7.P2-B.ST 400W

OnStreet v.1.5.2

Pág: 2

SECCION TIPO 6. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**1 - Datos del escenario**  
**1.2 - Datos de la sección transversal**



**Seccion #1: Mediana**

Ancho (metros)	1,20
Altura (metros)	0,30

**Seccion #2: Calzada**

Carriles	2
Ancho (metros)	6,50
Tipo de pavimento	Asfalto C/E R3
Sentido del tránsito	Arriba

SECCION TIPO 6. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**2 - Distribuciones del esquema: Esquema**

Identificador de la luminaria	E
Luminaria	EURO-7.P2-B.ST 400W
Encendido	SI
Tipo de disposición	Unilateral derecha
Distancia entre soportes (metros)	50,00
Altura de montaje (metros)	14,00
Cantidad de luminarias	8
Factor de mantenimiento	0,70

**Lista de luminarias:**

No.	Posición X; Y; (metros)	Orientación (grados)	Inclinación (grados)
1	7,25; -150,00;	180,00	0,00
2	7,25; -100,00;	180,00	0,00
3	7,25; -50,00;	180,00	0,00
4	7,25; 0,00;	180,00	0,00
5	7,25; 50,00;	180,00	0,00
6	7,25; 100,00;	180,00	0,00
7	7,25; 150,00;	180,00	0,00
8	7,25; 200,00;	180,00	0,00

SECCION TIPO 6. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

### 3 - Métricas

#### Datos de la Zona-C "Calzada":

Ancho	50,00 metros
Largo	6,50 metros

Cantidad de columnas	17
Cantidad de filas	6
Distribución	Cantidad de puntos (17 x 6)

Cálculo realizado con sombras	No
Cálculo realizado con indirecto	No

#### Parámetros de la métrica "Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)":

Tipo de métrica	Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)
Distribución de puntos	Cantidad de puntos (17 x 6)
Observador	( -4,88; -60,00; 1,50)
Tipo de pavimento	Asfalto CIE R3
Promedio (cd/m <sup>2</sup> )	2,05
Mínimo (cd/m <sup>2</sup> )	1,46
Máximo (cd/m <sup>2</sup> )	2,74
Mínimo/Media	0,71
Mínimo/Máximo	0,53
UI Mínima	0,73
UI Máxima	0,74
TI	8,91
UI	0,74; 0,73

#### Resultados:

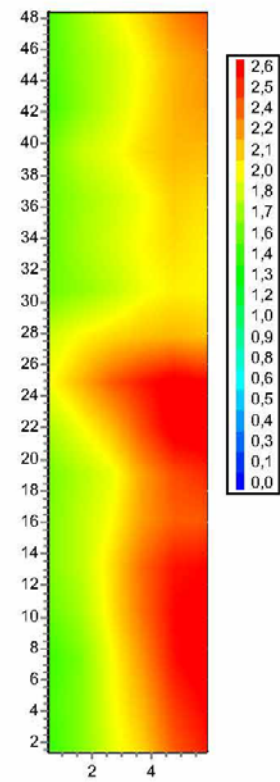
- . Tabla numérica
- . Superficie de colores
- . Iso - contornos

SECCION TIPO 6. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

#### Tabla de resultados: Calzada - Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)

metros	0,54	1,83	2,71	3,79	4,88	5,96
48,53	1,52	1,74	1,92	2,07	2,28	2,41
45,59	1,52	1,70	1,84	1,98	2,16	2,25
42,85	1,47	1,68	1,85	2,01	2,16	2,23
39,71	1,81	1,82	1,94	2,06	2,16	2,14
36,76	1,59	1,73	1,84	1,95	2,09	2,06
33,82	1,59	1,75	1,86	1,96	2,06	2,00
30,88	1,59	1,80	1,80	1,94	2,01	1,99
27,94	1,86	1,99	2,06	2,12	2,16	2,12
25,00	1,97	2,16	2,38	2,57	2,71	2,84
22,06	1,75	1,95	2,14	2,44	2,71	2,74
19,12	1,63	1,78	1,92	2,22	2,44	2,52
16,18	1,65	1,81	1,96	2,23	2,39	2,40
13,24	1,65	1,81	2,06	2,36	2,58	2,62
10,29	1,58	1,75	2,04	2,35	2,62	2,72
7,35	1,47	1,64	1,95	2,26	2,60	2,74
4,41	1,50	1,66	1,94	2,17	2,49	2,84
1,47	1,46	1,66	1,91	2,09	2,30	2,56

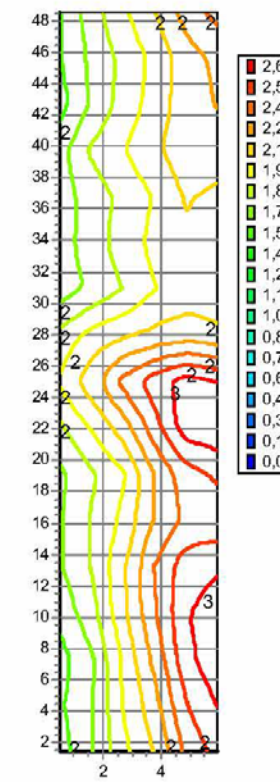
SECCION TIPO 6. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa  
 Superficie de resultados: Calzada - Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)



OnStreet v.1.5.2

Pág: 7

SECCION TIPO 6. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa  
 Iso contorno de resultados: Calzada - Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)



OnStreet v.1.5.2

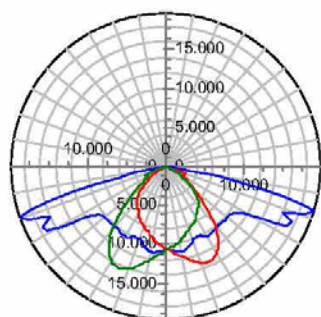
Pág: 8

SECCION TIPO 6. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**4 - Detalles de las luminarias**

**Equipo: E**

Luminaria	EURO-7
Número de lámparas	1
Tipo de lámpara	VSP400
Flujo de la lámpara	56500,00
Código de la luminaria	EURO-7 P2-B ST 400W
Código fotométrico	9V129
Factor de mantenimiento	0,70
Ancho (metros)	0,37
Largo (metros)	0,86
Alto (metros)	0,25



**Descripción:**

Luminaria cerrada formada por una carcasa en dos partes, de fundición inyectada de aluminio, unidas mediante bisagras posteriores, incluidas en la fundición, y cerrojo elástico frontal para la apertura sin herramientas de la luminaria. La parte inferior incorpora el sistema de anclaje al soporte y sirve de alojamiento para el equipo, montado en bandeja extraíble, y al conjunto óptico. Este último está constituido por un reflector de aluminio facetado sellado con silicona a un cierre de vidrio curvo templado unido con el compartimiento del portalámparas, regulable, por un sistema de apertura sin herramientas.

- Color estándar: gris RAL 7035. Otros colores RAL consultar.
- Potencia máxima: 600W.
- Montaje a báculo o columna indistinto.

SECCION TIPO 6. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

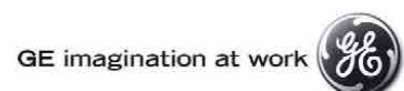
- Grado de protección: Conjunto óptico IP66 y alojamiento del equipo IP44.
- Aislamiento: Clase I. Como opción Clase II.
- Superficie efectiva al viento de 0,10 m2.
- Peso aproximado con equipo: 15 a 20 Kg.

SECCION TIPO 6. ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**Indice del contenido**

<b>1</b>	<b>Datos del escenario</b>	<b>2</b>
1.1	Sección transversal de la calzada	2
1.2	Datos de la sección transversal	3
<b>2</b>	<b>Distribuciones del esquema: Esquema</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Métricas</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Detalles de las luminarias</b>	<b>9</b>

OnStreet v.1.5.2



### SECCION TIPO 8 ALFONSO DE MOLINA

**Fecha:** 26/03/2010  
**Ciente:**  
**Proyectista:**  
**Descripción:**  
 LUMINARIA EURO-7 VSAP250W 33.000 LÚMENES INICIALES  
 DESPLAZAMIENTO CENTRO OPTICO 0.5M  
 REJILLA SEGUN CIE 140  
 FM=0.7  
 VALORES CALCULADOS SOBRE PLANO DEL SUELO

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

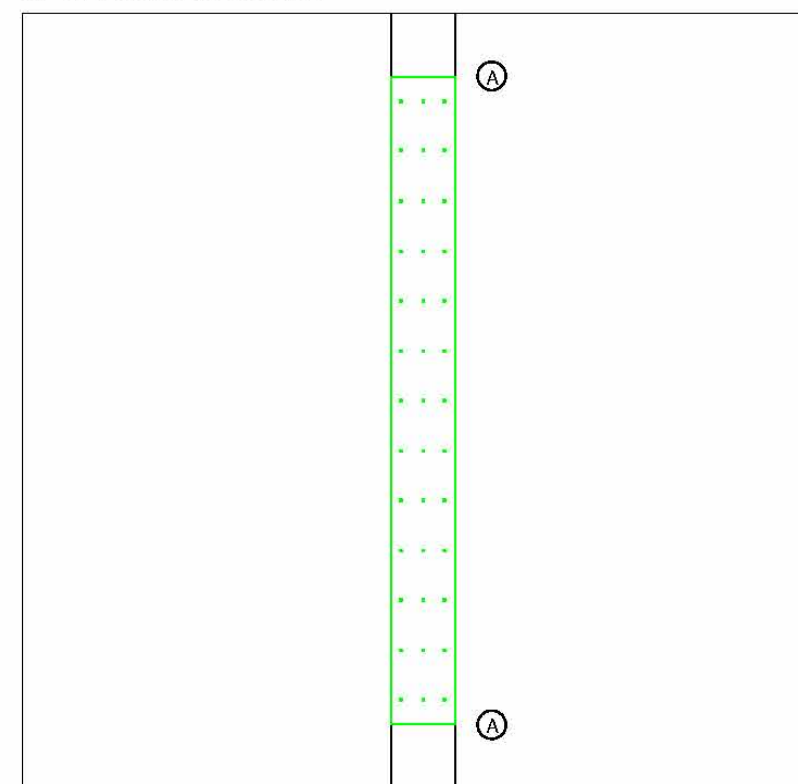
**GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa**  
 Avda de la Industria 15-17  
 28820 Coslada  
 (Madrid) España

Teléfono: +34.91.205.98.00  
 Fax: +34.91.205.98.01  
 E-Mail:

OnStreet v.1.5.2

**SECCION TIPO 8 ALFONSO DE MOLINA** Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**1 - Datos del escenario**  
**1.1 - Sección transversal de la calzada**



A - EURO-7.P2C.

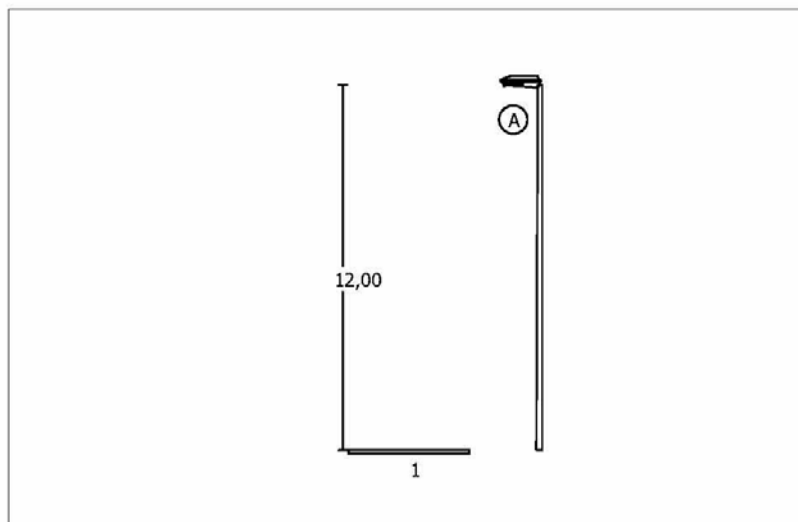
OnStreet v.1.5.2

Pág: 2



SECCION TIPO 8 ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**1 - Datos del escenario**  
**1.2 - Datos de la sección transversal**



**Seccion #1: Calzada**

Carriles	1
Ancho (metros)	4,00
Tipo de pavimento	Asfalto C/E R3
Sentido del tránsito	Arriba

SECCION TIPO 8 ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**2 - Distribuciones del esquema: Esquema**

Identificador de la luminaria	A
Luminaria	EURO-7.P2C.
Encendido	SI
Tipo de disposición	Unilateral derecha
Distancia entre soportes (metros)	40,00
Altura de montaje (metros)	12,00
Cantidad de luminarias	8
Factor de mantenimiento	0,70

**Lista de luminarias:**

No.	Posición X; Y; (metros)	Orientación (grados)	Inclinación (grados)
1	6,25; -120,00;	185,00	0,00
2	6,25; -80,00;	185,00	0,00
3	6,25; -40,00;	185,00	0,00
4	6,25; 0,00;	185,00	0,00
5	6,25; 40,00;	185,00	0,00
6	6,25; 80,00;	185,00	0,00
7	6,25; 120,00;	185,00	0,00
8	6,25; 160,00;	185,00	0,00

SECCION TIPO 8 ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

### 3 - Métricas

#### Datos de la Zona-C "Calzada":

Ancho	40,00 metros
Largo	4,00 metros

Cantidad de columnas	13
Cantidad de filas	3
Distribución	Cantidad de puntos (13 x 3)

Cálculo realizado con sombras	No
Cálculo realizado con indirecto	No

#### Parámetros de la métrica "Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)":

Tipo de métrica	Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)
Distribución de puntos	Cantidad de puntos (13 x 3)
Observador	( 2,00; -60,00; 1,50)
Tipo de pavimento	Asfalto CIE R3
Promedio (cd/m <sup>2</sup> )	1,56
Mínimo (cd/m <sup>2</sup> )	1,34
Máximo (cd/m <sup>2</sup> )	1,83
Mínimo/Media	0,86
Mínimo/Máximo	0,73
UI Mínima	0,84
UI Máxima	0,84
TI	9,98
UI	0,84

#### Resultados:

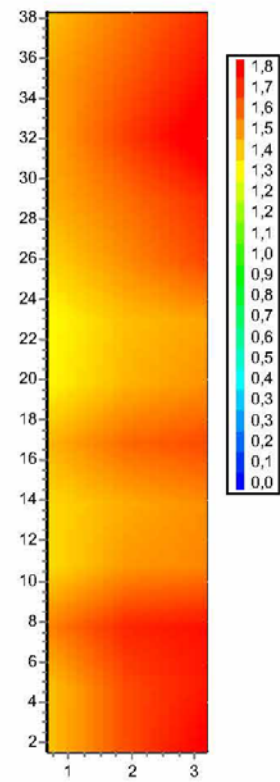
- . Tabla numérica
- . Superficie de colores
- . Iso - contornos

SECCION TIPO 8 ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

#### Tabla de resultados: Calzada - Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)

metros	0,67	2,00	3,33
38,46	1,45	1,58	1,70
35,38	1,49	1,62	1,75
32,31	1,49	1,67	1,83
29,23	1,45	1,69	1,70
26,15	1,41	1,64	1,65
23,08	1,34	1,45	1,49
20,00	1,35	1,48	1,52
16,92	1,47	1,60	1,65
13,85	1,40	1,48	1,53
10,77	1,40	1,51	1,58
7,69	1,35	1,22	1,25
4,62	1,44	1,65	1,74
1,54	1,45	1,65	1,76

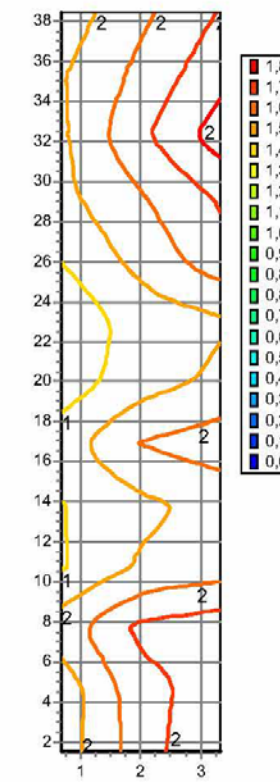
SECCION TIPO 8 ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa  
 Superficie de resultados: Calzada - Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)



OnStreet v.1.5.2

Pág: 7

SECCION TIPO 8 ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa  
 Iso contorno de resultados: Calzada - Luminancia en calzadas (CIE 140 - 2000)



OnStreet v.1.5.2

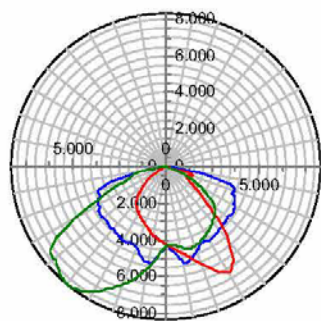
Pág: 8

SECCION TIPO 8 ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**4 - Detalles de las luminarias**

Equipo: A

Luminaria	EURO-7
Número de lámparas	1
Tipo de lámpara	NAV-T 250W
Flujo de la lámpara	33000,00
Código de la luminaria	EURO-7 P2C
Código fotométrico	4V0566
Factor de mantenimiento	0,70
Ancho (metros)	0,37
Largo (metros)	0,86
Alto (metros)	0,25



**Descripción:**

Luminaria cerrada formada por una carcasa en dos partes, de fundición inyectada de aluminio, unidas mediante bisagras posteriores, incluidas en la fundición, y cerrojo elástico frontal para la apertura sin herramientas de la luminaria. La parte inferior incorpora el sistema de anclaje al soporte y sirve de alojamiento para el equipo, montado en bandeja extraíble, y al conjunto óptico. Este último está constituido por un reflector de aluminio facetado sellado con silicona a un cierre de vidrio curvo templado unido con el compartimento del portalámparas, regulable, por un sistema de apertura sin herramientas.  
 - Color estándar: gris RAL 7035. Otros colores RAL consultar.  
 - Potencia máxima: 600W.  
 - Montaje a báculo o columna indistinto.

SECCION TIPO 8 ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
 GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

- Grado de protección: Conjunto óptico IP66 y alojamiento del equipo IP44.
- Aislamiento: Clase I. Como opción Clase II.
- Superficie efectiva al viento de 0,10 m2.
- Peso aproximado con equipo: 15 a 20 Kg.

SECCION TIPO 8 ALFONSO DE MOLINA Fecha: 26/03/2010  
GE Consumer & Industrial Lighting Hadasa

**Indice del contenido**

<b>1</b>	<b>Datos del escenario</b>	<b>2</b>
1.1	Sección transversal de la calzada	2
1.2	Datos de la sección transversal	3
<b>2</b>	<b>Distribuciones del esquema: Esquema</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Métricas</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Detalles de las luminarias</b>	<b>9</b>

OnStreet v.1.5.2

## APÉNCICE 2. CÁLCULO LUMINOTÉCNICO SENDAS

SENDA ALFONSO MOLINA



14.10.2016


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Índice

<b>SENDA ALFONSO MOLINA</b>	1
Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>SENDA</b>	
Datos de planificación	3
Lista de luminarias	4
Resultados luminotécnicos	5
Recuadros de evaluación	5
<b>SENDA</b>	
Isolíneas (E)	6

DIALux 4.12 by DIAL GmbH Página 2

SENDA ALFONSO MOLINA



14.10.2016

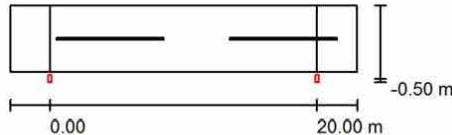
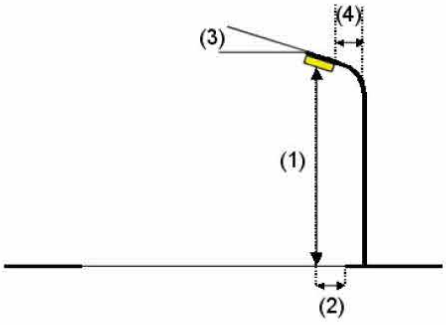
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### SENDA / Datos de planificación

**Perfil de la vía pública**  
SENDA (Anchura: 5.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

**Disposiciones de las luminarias**

<p>Luminaria: PHILIPS BGP381 1xGRN30/830 WSO</p> <p>Flujo luminoso (Luminaria): 2727 lm</p> <p>Flujo luminoso (Lámparas): 2997 lm</p> <p>Potencia de las luminarias: 25.2 W</p> <p>Organización: unilateral abajo</p> <p>Distancia entre mástiles: 20.000 m</p> <p>Altura de montaje (1): 3.630 m</p> <p>Altura del punto de luz: 3.500 m</p> <p>Saliente sobre la calzada (2): -0.489 m</p> <p>Inclinación del brazo (3): 5.0 °</p> <p>Longitud del brazo (4): 0.000 m</p>	<p>Valores máximos de la intensidad lumínica</p> <p>con 70°: 733 cd/klm</p> <p>con 80°: 77 cd/klm</p> <p>con 90°: 4.81 cd/klm</p> <p>Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).</p> <p>Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.</p> <p>La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.</p> <p>La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.</p>
---	--

DIALux 4.12 by DIAL GmbH Página 3

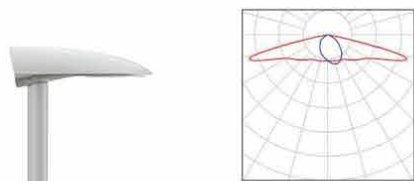
SENDA ALFONSO MOLINA

**DIALux**  
14.10.2016

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**SENDA / Lista de luminarias**

PHILIPS BGP381 1xGRN30/830 WSO  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 2727 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2997 lm  
Potencia de las luminarias: 25.2 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 69 96 100 91  
Lámpara: 1 x GRN30/830/- (Factor de corrección 1.000).



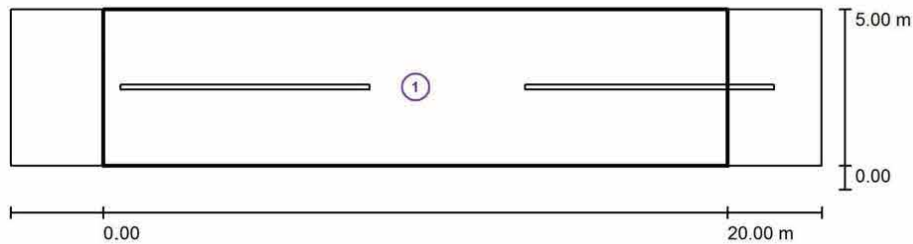
DIALux 4.12 by DIAL GmbH Página 4

SENDA ALFONSO MOLINA

**DIALux**  
14.10.2016

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**SENDA / Resultados luminotécnicos**



Escala 1:186

Factor mantenimiento: 0.85

**Lista del recuadro de evaluación**

1 SENDA  
Longitud: 20.000 m, Anchura: 5.000 m  
Trama: 10 x 4 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: SENDA.  
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	13.34	5.14
Valores de consigna según clase:	$\geq 10.00$	$\geq 3.00$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

DIALux 4.12 by DIAL GmbH Página 5



